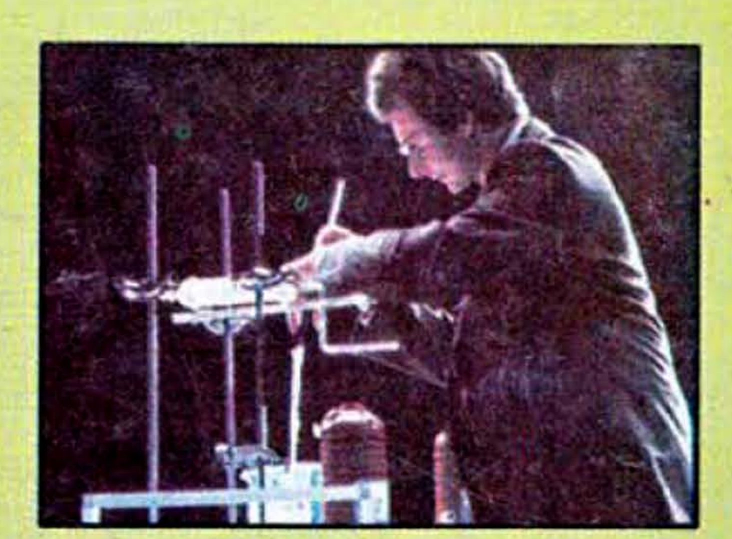
مهرجان القراءة للجميع

مكتبة الأسرة
1999

الأعمال العلمية

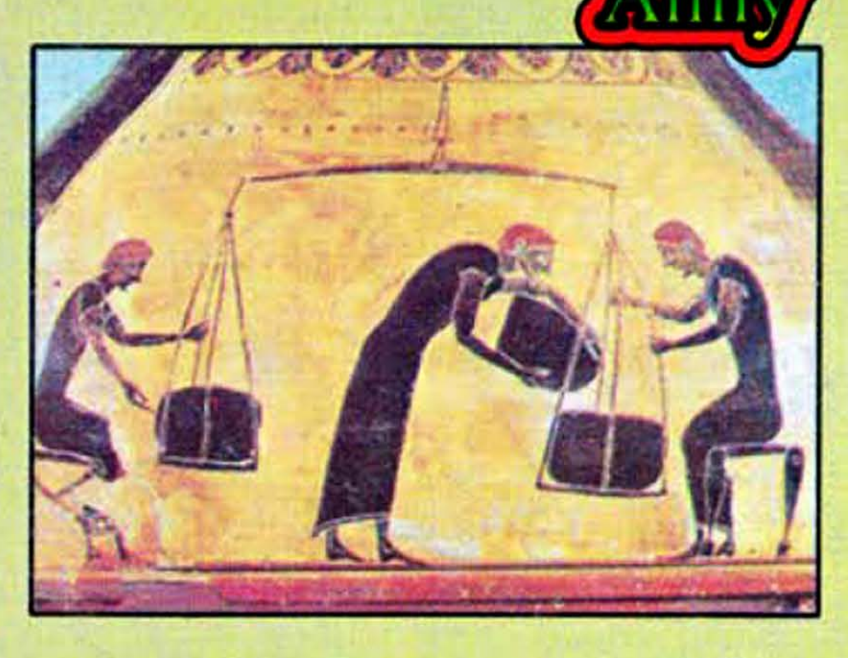


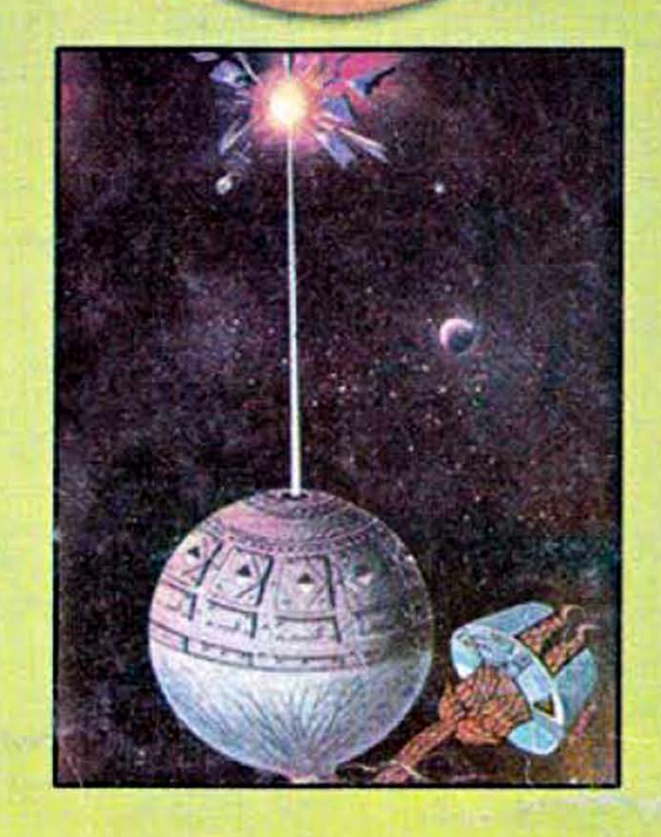


دردشة عن العلم



د. سمير حنا صادق







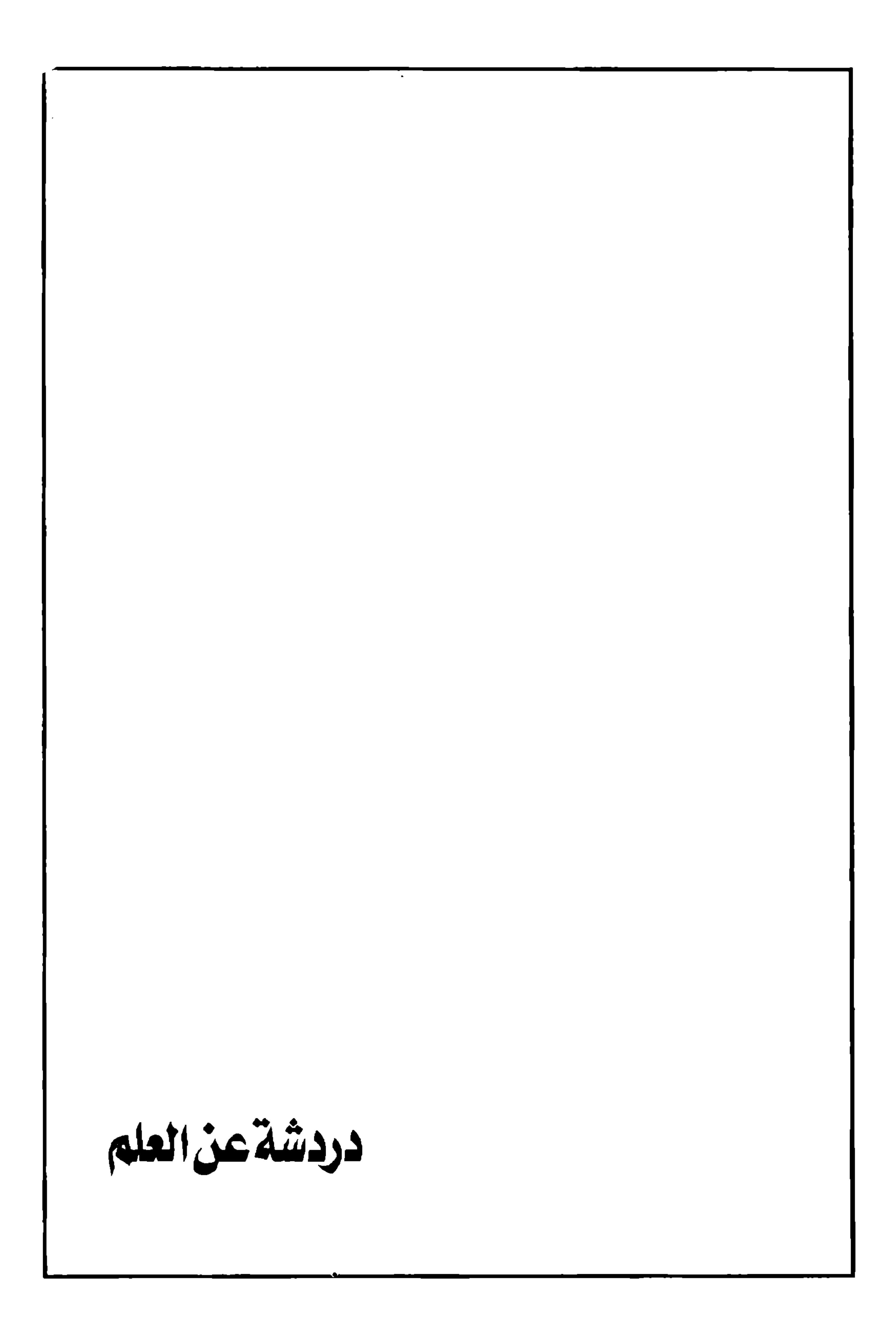
الهيئة المصرية العامة للكتاب

فريق العمل بقسم تحميل كتب مجانية





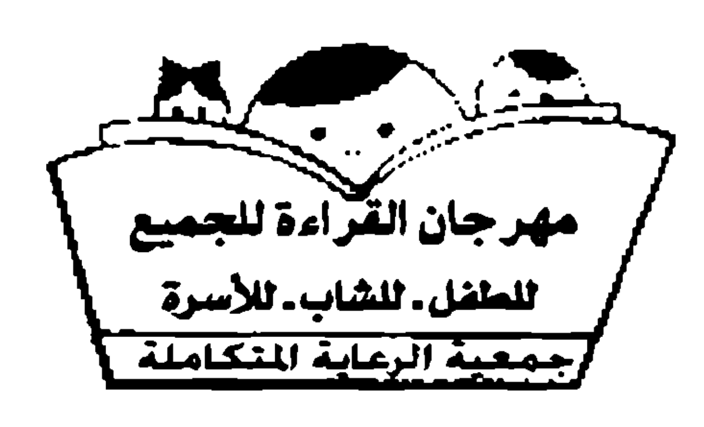
أملي Amly



دردشة عن العلم

دردشة عن العلم

د. سمير حنا صادق



مهرجان القراءة للجميع ٩٩

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(سلسلة الأعمال العلمية)

دردشة عن العلم

د. سمير حنا صادق

الناشر: العين للنشر والتوزيع
(طبعة خاصة)

الغلاف
والإشراف الفنى:
الفنان: محمود الهندى

المشرف العام:
د. سمير سرحان

الجهات المشاركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة التنمية الريفية
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ : هيئة الكتاب

على سبيل التقديم

وتمضى قافلة «مكتبة الأسرة» طموحة منتصرة كل عام، وها هى تصدر لعامها السادس على التوالى برعاية كريمة من السيدة سوزان مبارك تحمل دائمًا كل ما يثرى الفكر والوجدان ... عام جديد ودورة جديدة واستمرار لإصدار روائع أعمال المعرفة الإنسانية العربية والعالمية فى تسع سلاسل فكرية وعلمية وإبداعية ودينية ومكتبة خاصة بالشباب. تطبع فى ملايين النسخ التى يتلقفها شبابنا صباح كل يوم .. ومشروع جيل تقوده السيدة العظيمة سوزان مبارك التى تعمل ليل نهار من أجل مصر الأجمل والأروع والأعظم.

د. سمير سرحان

إهـــــداء

إلـى أصـــدقـــاء المراهقـــة والشـــبـــاب والكهــولـة والشيـخوخـة ومـا بعد الشيخوخة الذين تعلمت منهم الكثير

إلى :

رشدى سعيد

ارنست شلبى

ماهر عبدالله

أهدى هذا الكتاب

مقـــدمـــة

فى مشارف القرن الواحد والعشرين، تتقدم دول العالم متسارعة تسارعا رهيبا نحو أحد مصيرين: إما التقدم إلى مجتمعات يسعد فيها الإنسان ويطمئن على حياته ومستقبل أبنائه، أو السقوط فى هوة مستقبل مظلم وتخلف رهيب حيث لا سعادة ولا أمن لإنسان. وأهم عامل يفرق بين المجموعة الأولى والمجموعة الثانية هو الموقف من العلم.

وإلى جانب هذه المسئولية التاريخية نحو العلم، فهناك مسئولية جغرافية. فنحن نجاور وحشا عنصريا غادرا يعد العدة لمحاولة التهامنا وتحويل أبنائنا إلى مواطنين من الدرجة الثانية.

لهذه الأسباب يصبح اهتمامنا بالعلم ومحاربة الخرافة والدجل واجبا قوميا لابد أن يتبناه كل منشغل بأمور وطنه وأهله.

وتعنى كلمـة «دردشـة» فى المعـجم العـربى الأسـاسى «حديثا خفيفا» هذه مجموعة من مقالات نشرت لى خلال العقد الأخير وتمثل «حديثا خفيفا» عن العلم.

سمير حنا صاق

القرن العشرين

سيذكرللقرن العشرين ثلاث إضافات جديدة وهامة:

أولا : ابتكار وسائل غير مسبوقة لإنقاذ وإطالة وتحسين أحوال الحياة.

ثانيا : ابتكار وسائل غير مسبوقة لتحطيم الحياة، بكل ما فيها، وتعريض الحضارة العالمية للخطر.

ثالثا : نظرة غير مسبوقة إلى طبيعتنا وطبيعة الكون حولنا.

ولقد نتجت كل هذه الإضافات بفضل سلاح العلم والتكنولوجيا وهو سلاح له حدينْ ماضيين كحد الموسى.

إنقاذ وإطالة وتحسين الحياة:

كانت مصادر الغذاء قبل عشرة آلاف سنة محدودة : فواكه وخضروات وبعض الحيوانات الموجودة فى البيئة الطبيعية. وكانت المصادر لاتسمح إلا بوجود عشر ملايين إنسان، على حين سيصل عدد

سكان الأرض فى نهاية القرن العشرين إلى حوالى ٦ بلايين نسمة، أى أن ٩٩,٩ ٪ منا يدين بوجوده لتكنولوجيا الزراعة وللعلم الذى بنيت عليه علوم الوراثة فى النباتات والحيوانات، والأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية، والمواد الحافظة، والمحاريث الآلية، ووسائل الرى الحديثة والتثليج واللوريات والسكك الحديد الخ.. وأغلب هذه الاختراعات - خصوصا ما يطلق عليه اسم «الثورة الخضراء» تمت فى القرن العشرين.

ولقد تحسنت الأحوال المعيشية فى جميع أنحاء العالم، خصوصا فى العالم الصناعى، بفضل توفير الصرف الصحى والماء النقى، وقبول نظرية تسبب لميكروبات فى الأمراض، والمضادات الحيوية والعقاقير الحديثة، وعلوم الوراثة، والهندسة الوراثية، والعلوم الطبيعية عموما ولقد اختفى الجدرى تماما من سطح الكرة الأرضية وانكمشت مساحة المناطق الموبوءة بالملاريا، واختفت من البلاد المتقدمة أمراض كانت منتشرة فى الماضى مثل السعال الديكى والحمى القرمزية وشلل الأطفال، وانخفض عدد المصابين بالجذام فى العالم خلال الحقبة الأخيرة من ١٢ مليون إلى ١,٢ مليون، واكتشفت وسائل جديدة لمنع الحمل وللتقليل من خطورة ازدياد السكان.

وعلى الجانب الآخر فإن بعض الكيماويات والمواد المشعة التى تنتجها الصناعات قد تتسبب فى السرطان ويؤدى انتشار التدخين إلى وفاة حوالى ٣ ملايين مدخن كل عام، وتقول منظمة الصحة العالمية أن هذا العدد سوف يرتفع إلى ١٠ ملايين وفاة فى عام ٢٠٢٠.

ولكن العلم والتكنولوجيا أعطيانا أكثر مما أخذا وأوضح مثال لذلك هو ارتفاع معدل الحياة فى الولايات المتحدة وأوروبا الغربية من ٤٥ سنة

في عام١٩٠١ إلى حوالى ٨٠ سنة الآن (أكثر قليلا للنساء وأقل قليلا للرجال) ولابد لنا أن نعترف أن طول العمر قد يعد أفضل مقياس لنوعية الحياة، فإن الميت (على أغلب الظن) لايتمتع بنوعية جيدة من الحياة.

ولقد انتشر فى القرن العشرين استعمال الراديو والتلفزيون والأسطوانات المضغوطة Compact Discs وقنوات المعلومات فى الكمبيوتر مما أدى إلى ظهور ثقافة عالمية واسعة. بل وقد ارتفع، رغم انتشار هذه التكنولوجيات، عدد قراء الكتب فى أنحاء عديدة من العالم.

وانتشرت كذلك وسائل جديدة لتسهيل الحياة: مجففات الشعر، أقلام الحبر الجاف، الآلات الحاسبة، الآلات الطابعة، الفاكسات، غسالات الأطباق والملابس، السيارات والطائرات، وغيرها من آلات الاختراعات التى غيرت شكل الحياة.

أما وقد قلنا ذلك، فلابد أن نذكر أن هناك بليون شخص على الكوكب لا يجدون ما يأكلون وأن ٤٠,٠٠٠ طفلا يموتون كل يوم بلا داع.

وتختلف مستوى الخدمات الصحية وغيرها من بلد إلى آخر: فيزيد عدد وفيات الأطفال فى الولايات المتحدة عن أى بلد صناعى اخر. وفى سجون الولايات المتحدة يوجد عدد من الشباب الأسود أكثر من العدد الموجود فى الجامعات وأداء شباب الولايات المتحدة عموما فى المدارس أقل من أداء الشباب فى أوروبا أو اليابان. وقد ازدادت الفروق فى الدخل بين الأغنياء والفقراء إلى حد غير مسبوق خلال الثمانينات والتسعينات، وضمرت الطبقة المتوسطة إلى درجة كبيرة، وقلت معونة

الولايات المتحدة للبلدان الفقيرة. وهكذا يبدو أن حضارة الولايات المتحدة قد بدأت فى الضمور فى أواخر القرن قد يكون السبب فى هذا هو انحدار مستوى القيادات، ولكن تآكل الرغبة فى الفكر النقدى والعمل السياسى بين الجماهير (وهو ماقد يكون قد نتج عن سياسة الإعلام) يلعب دورا هاما فى هذا المجال.

التكنولوجيا الشمولية والحربية:

وصلت وسائل القتل الجماعي والفناء التام إلى حدود غير مسبوقة خلال القرن العشرين فى عام ١٩٠١، لم تكن هناك طيارات حربية ولا صواريخ، وكانت المدافع القوية تقذف أهدافا من على بعد قريب فتقتل عددا قليلا من الناس فى نهاية القرن العشرين، بلغ عدد الأسلحة الذرية حوالى٧٠,٠٠٠ رأس نووية، أغلبها على صواريخ فى غواصات أو تحت الأرض، قادرة على الوصول إلى أى مكان فى الكوكب، وكل منها قادر على تحطيم مدينة كبيرة ويضاف إلى هذا كم ضخم من الأسلحة البيولوجية والكيمائية.

وفى قرن يغلي بالتعصب الإيديولوجي والقادة المجانين ينذر هذا الوضع بخطورة جسيمة للجنس البشرى ولقد قتل بالفعل حوالى ١٥٠ مليون شخص فى حروب قادها وأدارها قادة القرن العشرين.

***

ولقد تسببت التكنولوجيا برغبتنا أحيانا ورغم عنا أحيانا أخرى، فى تغيرات خطيرة فى البيئة تهدد أنواعا عديدة من الحياة، بما فيها الجنس البشرى ولكن هناك بعض النقط المضيئة ولعل أهمها اتفاقية مونتريال

تحكم في إنتاج مركبات ال ك ف ك أما في الحالات الأخرى، مثل ازدياد ثاني أكسيد الكربون، فإن التقدم بطيء لدرجة قد تدعو إلى اليأس.

ولقد ازدادت الحروب العنصرية إلى حد رهيب. وبدأت محاولات لإزالة مجموعات إثنية بأسرها، خصوصا في ألمانيا النازية، وفي رواندا، وفي يوغوسلافيا. لقد كانت هذه العداءات موجودة منذ الأزل ولكن مع تحقيق نمو في وسائل القتل الجماعي ومع تدخل مؤامرات الهيئات المستفيدة، أصبحت هذه الحروب ظاهرة قبيحة تهدد مجموعات إثنية بأسرها خصوصا بعد أن أصبحت القنابل الموجهة، والصواريخ، والطائرات الحربية، وسائل ناجحة للقتل البعيد، بدون تأنيب ضمير، حيث لايرى القاتل ضحيته.

وبلغت مصاريف الآلة الحربية في نهاية القرن ما يقرب من تريليون (10^{12}) دولار كل عام هل يمكنك أيها القارئ العزيز أن تتصور ماذا كان يحدث للبشرية لو خصصنا جزءا ضئيلا من هذا المال لخدمة الإنسانية؟

لقد تحطمت في القرن العشرين ممالك وإمبراطوريات ونمت ديمقراطيات، وإن كانت أحيانا شكلية، كذلك ظهرت دكتاتوريات عسكرية. وكان موقف العديد من هذه الدكتاتوريات من ناحية المرأة شديد القسوة والتخلف يكفي أن نتذكر شعار النازي عن المرأة الذي يقول إن مكانها الطبيعي هو Kinder, Kuche, Kincher (الأطفال والمطبخ والكنيسة).

كـــان جـــفـــرســـون Thomas Jefferson (ثالث رئيس الولايات المتحدة) يقول أن الديموقراطية لاتتم إلا فى وسط أفراد متعلمين، فلا قيمة للديمقراطية فى غياب العقل الناقد الواعى والحوار الذكى والشك فى أقوال القيادات ـ وهى جميعا خواص المنهج العلمى.

إضاءات العلم:

حققت كل العلوم تقدما مذهلاخلال القرن الشعرين وحصدت البشرية ثمار هذا التقدم فقد وضعت أسس الفيزياء الحديثة بالثورة التى قادتها نظريات النسبية الخاصة والعامة وعرفت خلال هذا القرن طبيعة الذرات بما تحتويه من بروتونات والكترونات، ودرست الكواركات واكتشفت مجموعة من الجزيئات قصيرة العمر التى تظهر فى الأشعة الكونية ولقد ساعدت دراسات الطاقة المنشقة على تحديد عمر الأرض (٤١/٢ بليون سنة) وعمر الحياة (٤ بليون سنة).

وكان من أهم اكتشافات القرن العشرين معرفة طبيعة ووظيفة ال د. ن. ا. (D.N.A.) Desoxy ribo Nucleic Acid المسئول عن نقل الخواص الوراثية فى كافة أنواع المملكة الحيوانية والنباتية، وتعلمنا وظيفة أغلب فقراته، وأشرف الوراثيون على رسم الجينوم البشرى أى الشريط الوراثى الكامل للجنس البشرى.

وتسمح البيولوجيا الجزيئية Molecular biology الآن بمقارنة الأجناس المختلفة والكشف عن درجات التقارب وأثبتت بذلك ما سبق أن افترضته نظرية التطور.

ولقد تمكن الباحثون من دراسة طبيعة الحيوانات الرئيسية الأخرى ودراسة سلوكها وأخلاقياتها وحروبها وغيرها من الخواص التى كنا نظن أنها موجودة فى للإنسان فقط. ولقد أمكن تدريب شيمبانزى قزم Bonoboعلى أن يستعمل لغة تتكون من مئات من الكلمات، وبلغ من التقدم ما يمكنه من صناعة آلات حجرية.

***

فى بداية القرن، كان علم الفلك يعيش تحت مظلة ضخمة من السحاب والغيوم وفى نهاية القرن أصبحت التلسكوبات تطوف فوق الغلاف الجوى وترصد الأشعة المختلفة الواردة من الفضاء الخارجى وترسل أخبارها إلى الأرض.

***

اجتازت أول إذاعات ما ركونى المحيط الأطلسى عام ١٩٠١ ولقد استعملنا الراديو فى الاتصال بالكواكب المختلفة، فنحن نسمع موجات راديو طبيعية تصلنا من كواسارات Quasars تبعد ٨ - ١٠ بلايين سنة ضوئية، بل وبعض الأشعات المتبقية من الانفجار الكبير The big bang.

ولقد أطلقت مراكب فضائية لدراسة ٧٠ عالم آخر وللهبوط على ثلاثة منهم ووصل ١٢ إنسان إلى القمر واحضروا معهم عند العودة أكثر من ١٠٠ كيلو جرام من صخوره وأثبتت الروبوتات Robots أن درجة الحرارة على سطح الزهرة Venus تصل إلى ٧٠٠ فهرنهايت (٣٧١ درجة منوية) وأن درجة الحرارة على الكواكب المريخ Mars من ٤ ملايين سنة كانت تعادل درجة حرارة الجو على الأرض الان.

ارتفاع درجة حرارة الأرض

منذ ثلاثمائة مليون سنة كانت الأرض مغطاة بالمستنقعات وعندما ماتت السراخص Ferns والأسوخات Horse - tailsوالطحالب السباتية Club moss دفنت فى قاع الوحل.

تحولت هذه النباتات تدريجيا إلى فحم وتحول غيرها إلى سوائل وغازات نسميها «بترول».

لم يصدق أحد ماركو بولو عندما قال أنه وجد فى الصين حجرا أسود يمكن إشعاله ولكن تدريجيا عرف الأوروبيون فوائد هذه المادة الغنية بالطاقة فهى أفضل من الخشب فى التدفئة، ويمكن استعمالها فى الأفران وفى الآلات البخارية وفى توليد الكهرباء، بل وفى صناعة السيارات والمراكب والطيارات. بل وعلاوة على ذلك فإنها تلعب دورا هاما فى الحروب.

وهكذا سيطرت هذه المواد على الاقتصاد.

***

تسمى هذه المواد «الوقودالحفرى Fossil Fuel»، وما تحتويه من الطاقة هو فى حقيقة الأمر مخزون من طاقة الشمس التى جمعتها النباتات القديمة وعلى هذا، فإن حضارتنا تعيش على حرق المخلوقات القديم المتواضعة التى عاشت قبلنا بمئآت الملايين من السنين، أى نحن نعيش على أجساد أبناء عمومتنا من النباتات فإذا تأملنا فى الأمر لوجدنا أن هناك صناعات تقوم كلية على هذه المواد (السيارات والطائرات)، وهناك صناعات تقوم جزئيا عليها (الكيماويات والأسمدة الزراعية) ولقد لعبت هذه المواد دورا رئيسيا هاما فى الحرب العالمية الأولى والثانية، ولازالت لها أهمية قصوى كما تذكرنا بذلك حرب الخليج عام ١٩٩١.

***

تستورد الولايات المتحدة حوالى ٣٠٪ من احتياجاتها من الوقود من الخليج وفى بعض شهور السنة يصل ما تستورده إلى أكثر من ٥٠٪، ويتسبب البترول فى أكثر من نصف العجز فى ميزان المدفوعات الأمريكى وتنفق الولايات المتحدة أكثر من بليون (ألف مليون) دولار أسبوعيا لاستيراد البترول - وكذلك تفعل اليابان.

ويدفع البترول البلاد المتقدمة إلى سياسات غير أخلاقية:

ففى عام ١٩٩٠ كتب كاتب الأعمدة المشهورة جاك اندرسون Jack Anderson (معبرا عن فكرة منتشرة) يقول: رغم أن الفكرة قد تبدو غير مقبولة إنسانيا، فإن الولايات المتحدة عليها أن تلعب دائما دور رجل البوليس العالمى لأسباب أنانية بحتة فالأمريكيون يحتاجون إلى ما يملكه العالم الخارجى من البترول».

ولعل هذا يذكرنا بما كتبه تاجر أمريكى إلى زوجته أمام حروب الأفيون فى الصين ويقول لها «رغم ما قد تبدو عليه فإن تجارة الأفيون تجارة نبيلة وشريفة».

إن ثمن برميل البترول الآن وصل إلى ما يقرب من ٢٠ دولار للبرميل ويصل احتياطى البترول إلى حوالى تريليون برميل - أى إن ثمن البترول الموجود الآن يبلغ ٢٠ تريليون دولار.

***

ولكن هناك خطر جسيم يهدد العالم من حرق الوقود الحفرى فمع حرق هذا الوقود ومع إطلاق الطاقة المخزونة فية منذ مئات الملايين من السنين، يتحد الكربون مع الأكسيجين لينتج ثانى أكسيد الكربون.

C + 02............ Co2

وثانى أكسيد الكربون هو غاز الصوبة

***

ما الذى يحدد درجة حرارة الأرض؟ إن كمية الحرارة التى تنفذ من جوف الأرض إلى سطحها كمية ضئيلة جدا لا تأخذ فى الحسبان إن مصدر حرارة الأرض هو أشعة الشمس، ولو امتنعت هذه الأشعة لتجمد الهواء المحيط بالأرض، ولأصبحت الأرض مغطاة بطبقة من جليد النتروجين والأكسيجين سمكها ١٠ أمتار.

***

يسقط على الأرض كمية مهولة من الطاقة مع أشعة الشمس، وتعكس الأرض كمية مماثلة من اطلاقة. ولو نظرنا إلى الأرض من

الفضاء الخارجى بآلات الرؤية الخاصة بالأشعة الحرارية تحت الحمراء، لوجدنا الكوكب يتوهج بضوء هذه الأشعة - خصوصا فوق الصحراوات.

وهكذا فإن درجة حرارة الأرض تتوقف على العلاقة بين ما يسقط من أشعة الشمس من طاقة وما ينعكس من الأرض وبالحساب، يمكننا أن نثبت أن حرارة الأرض ستبقى حول درجة ٢٠ مئوية تحت الصفر، أى أن المحيطات كان لابد أن تتجمد ولكن هذا لم يحدث؟ فأين الخطأ؟

لقد نسينا التصويب Green house effect فبينما يكون الهواء شفافا تماما لأشعة الشمس المرئية، فإنه يصبح معتما للأشعة الحرارية تحت الحمراء، بل وبعض غازات الغلاف الجوى مثل ثانى أكسيد الكربون وغاز الماء وال ك ف ك تمتص الأشعة فوق الحمراء بشدة وتحتفظ بها وهكذا فإن أشعة الشمس الضوئية تدخل خلال الغلاف الجوى بسهولة ولكن الطاقة التى تتكون من الأشعة الحرارية تحت الحمراء لاتخرج بمثل هذه السهولة. وهذا هو السبب فى ارتفاع درجة الحرارة فى الصوب الزراعية Green houses التى تزداد فيها نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء فتحتفظ بالحرارة.

فإذا أخذنا الأشياء بعين الاعتبار وأجرينا حساباتنا لتبين لنا أن درجة حرارة الأرض يجب أن تكون فى المتوسط حوالى ١٣ درجة مئوية.

***

وهكذا فإن حياتنا على هذا الكوكب تعتمد على هذه المركبات الضئيلة الموجودة فى الغلاف الجوى، والتى تمثل دثارا يتسبب فى التصوب ومع ارتفاع كمية ثانى أكسيد الكربون يرفع سمك الدثار ... وترتفع درجة حرارة الجو وهذا ما يهدد الأرض الآن.

***

نحن مع التقدم، ومع التقدم التكنولوجى نحن نزيد من حقن الجو بثانى أكسيد الكربون وغيره من الغازات الحافظة للحرارة.

ونحن من ناحية أخرى نجرف ونحطم ونجتث الغابات القادرة على امتصاص ثانى أكسيد الكربون الموجود فى الجو وتحويله إلى سليلوز الشجر. ولقد ارتفعت بالفعل درجة حرارة الجو خلال القرن العشرين بمقدار درجة مئوية واحدة.

وينبغى ألا نزدرى هذا الارتفاع، فقد تبعته مؤشرات خطرة فقد أفاد الباحثون النرويجيون بصغر حجم الثلج فى القطب الشمالى منذ عام ١٩٨٧ بل ويتسبب هذا التغيير الضئيل فى سوء الأحوال الجوية ففى عام ١٩٩٢ حدث أكبر إعصار فى تاريخ الولايات المتحدة سمى بإعصار «اندرو» Hurricane Andrew وهو الذى كلف شركات التأمين مايزيد عن ٥٠ بليون دولار.

كذلك ينتج عن ارتفاع درجة الحرارة تغيير فى أساليب حياة الحيوانات والميكروبات والحشرات التى تحمل الأمراض ويقدر أن ارتفاع درجات الحرارة سيزيد حالات الملاريا خلال القرن القادم بحوالى ٥٠ - ٨٠ مليون حالة جديدة.

ولكن لعل أكبر الكوارث هو ما يحدث فى المحيطات، إذ أن ماء البحر يتمدد فيزداد حجمه، علاوة على انصهار الثلوج القطبية. ويقدر أن هذا الارتفاع قد يصل إلى متر خلال القرن القادم مما سيؤدى، لو استمر الحال على ما هو عليه، إلى اختفاء جزر البولينيزيا Polynesia، والميلانيزيا Melanesia وكوارث لفينيسيا Venice، وبانكوك Bang-kok، والإسكندرية، ونيو أورلينز New Orleans، وميامى Miami

ونيويورك New Yorkوعلى شواطئ أنهـار المسيـسيبى Mississppi، واليانجتز Yangtze والنيل والنيجر.

السيناريوهات رهيبة وتحتاج لدراسة

فقد تتكون حلقات خبيثة، فمع انصهار الثلج يقل انعكاس الضوء ويزداد ارتفاع درجة الحرارة فيزداد انصهار الجليد.

نعم، قد تحدث عمليات تصحيحية فقد يتكون سحاب يحجب ضوء الشمس.

ولكن حضارتنا التكنولوجية فى خطر وينبغى علينا أن نحميها بدراسات علمية أعمق وأدق.

موجات . . وموجات

كان أخناتون فى مصر الفرعونية يعبد الشمس وكان الضوء يعتبر «نظرة الإله المحدقة» فى هذا الوقت كان الناس يظنون أن الرؤية تنتج عن أشعة تصدر من العين ـ مثل الرادار وكانت الشمس التى بدونها لم نكن لنرى أى شىء، باستثناء بعض النجوم، تغمر وتضىء وتدفئ وادى النيل.

***

لو أنك تجلس فى حوض استحمام وأمامك صنبور تتساقط منه نقط من الماء بمعدل نقطة كل ثانية، لرأيت عيل سطح الماء حلقات دائرية ـ موجات ـ تتسع حتى تضعف أو تصل إلى حائط يعكسها. ولو حدث أن هذه الحلقات تزايدت بسقوط النقط وتوالت داخل بعضها البعض بمعدل حلقة كل ثانية لأصبح لها «ذبذبة Frequency معينة ـ ولما كانت النقط نسقط بمعدل نقطة كل ثانية فإن «ذبذبة» الحلقات تصبح بمعدل واحدة كل ثانية ولما كانت «سرعة» اتساع الموجات فى الماء تكاد تكون ١٠ سم

فى الثانيـة، فإن «طول» الموجـة (المسافة بين موجـة وأخرى) سيكون ١٠ سم ولو فكرنا قليلا لاكتشفنا أن سرعة الموجـة تساوى عدد الذبذبات فى الثانية مضروبا فى طول الموجة.

***

وأمـواج حـوض الحمام، وأمواج البحـار أيضا، هى موجات سطحيـة ذات بعدين فقط، أما أمـواج الصـوت فهى تنتـشر فى أبعاد ثلاثة على شكل كـروى وليس دائرى وفـى «قـمـة» مـوجـة الصـوت يصـبح الهـواء مضغوطا بعض الشىء وفى «قاع» الموجة يصبح الهواء مخلخلا.

وتستطيع الأذن بفضل الطبلة وجـهاز معقد من الروافع، التقـاط هذه الموجـات، وكلمـا ازداد عـدد الذبذبات كلمـا ارتفـعت طبـقـة الصـوت Pitchفنغمـة «دو الوسطى Middle C لهـا ٢٦٣ مـوجـة (ذبذبـة) فى الثانية (وتسمى ٢٦٣ هرتز) ونغمة «دو بعدها بأوكتاف» لها ٥٢٦ هرتز فكم يكون طول الموجة عند «دو الوسطى» ؟ إن سرعة الصوت فى الهواء (فى مستوى ضغط الجو عند سطح البحـر)= ٣٤٠ متر فى الثانية (٧٠٠ ميل فى الساعة) وعيل هذا فإن طول الموجة يساوى ٣٤٠ =١,٣ متر.

فإذا كانت الذبذبات أقل من عشرين ذبذبة فى الثانيـة أو زادت عن ٢٠,٠٠٠ ذبذبة فى الثانية، فإن الأذن البشرية لاتسمعها ولكن الكلاب تحس بالذبذبات المرتفـعة عن ٢٠,٠٠٠ ذبذبـة فى الثـانيـة ولهـذا فـإنه يستعمل أحيانا فى تدريبها صفارة لها مثل هذه الذبذبات المرتفعة.

***

نتصل نحن، وأغلب الحيوانات الرئيسيـة Primates بعضنا ببعض بالصوت ولهذا تطور المخ البشرى بحيث يتفهم الأصوات المختلفة التى

تحولت إلى شفرة خاصة تحمل معلومات قيمة هى الكلام ثم حدث بعد ذلك التطور الكبير الذى حول الكلام المسموع إلى كلام مقروء والذى بدأ هذه الثورة الضخمة فى عالم الاتصال والمعلومات.

هكذا بدأ عالم الاتصال بين إنسان وآخر وأصبحت اللغة عامل فى حياتنا، نعلم بها أطفالنا ونوطد صداقات ونقص حكايات.

ولكن اللغة المسموعة تحمل صعوبة معينة، فهى لاتصل لأكثر من ١٠٠ متر، ولهذا فقد بدأنا نرتبط ببعضنا البعض ولكننا فى نفس الوقت فقدنا الاتصال بالآخرين. وهكذا تبعثرت أسرة الإنسان الذى نشأ فى مكان ما فى شرق أفريقيا وانتشر فى جميع أنحاء العالم. وبدأت تدب مشاعر الغربة بين الجنس البشرى ولكن التكنولوجيا تغلبت على هذه العقبة، فنحن نتصل اليوم بسهولة، وبسرعة تنقل الكلمة بسرعة تعادل سرعة الضوء فيمكننا إرسال كلمات تصل إلى القمر فى ٢، ٦ ثانية.

***

يمكننا أن ننظر إلى الضوء باعتباره أيضا موجات ولكن الضوء يتصرف أحيانا وكأنه جزيئات صغيرة جدا تسمى فوتونات Photons.

ولكن كيف يكون الضوء «جزيئات» و «موجات»؟ من الأفضل لنا أن نعتبر الضوء شيئا آخر يختلف عن الجزئيات وعن الموجات، شيئا لا نواجه مثيلا له فى حياتنا اليومية، له أحيانا خواص الجزئيات وأحيانا أخرى خواص الموجات.

***

ومع ذلك فمن الممكن ببعض التساهل معاملة الضوء كما نعامل الصوت. فللضوء ذبذبة، ولموجات الضوء أطوال معينة، وللضوء سرعة

معينة ولكن موجات الصوت، لوسط معين تنتقل فيه فالضوء يصلنا من الشمس والنجوم خلال ماهو تقريبا فراغ كامل، على عكس الصوت كان العلماء قديما يفترضون وجود مادة تملأ كافة الفراغات لتفسير انتقال الضوء وكانت هذه المادة تدعى «الأثير» (وهى غير الأثير الذى يستعمل فى التخدير) ولازال بعض الدجالين يستعلمون هذه الكلمة فى وصف ممارساتهم فى الدجل ولكن هذه الأسطورة انتهى عصرها.

***

للضوء المرئى، الضوء الذى تحس به العين، ذبذبة عالية جدا - حوالى ٦٠٠ تريليون (٦×١٠^{١٤}) ذبذبة فى الثانية وتبلغ سرعة الضوء (وهى بدون الدخول فى التفاصيل ووفقا لنظرية أينشتاين عن النسبية الخاصة، أقصى سرعة يمكن الانتقال بها حوالى ٣٠ بليون (٣×١٠^{١٠}) سنتيمتر فى الثانية أو ٣٠٠ ألف (٣×١٠^{٥}) كيلو متر فى الثانية وعلى هذا فبعملية حسابية بسيطة فإن طول موجة الضوء حوالى $٠,٥ \times ١٠^{-٤٠}$ كيلو متر فى الثانية، أو ٠٠٠٥ سم.

وكما أن الأذن تسمع الأصوات ذات الذبذبات المختلفة كطبقات صوت مختلفة، كذلك ترى العين موجات الضوء المختلفة كألوان متعددة وللضوء الأحمر مثلا ذبذبة ٤٦٠ تريليون ذبذبة فى الثانية ($٤,٦ \times ١٠^{١٤}$) وللضوء البنفسجى ٧١٠ تريليون (٧١٠×١٠^{١٤}) ذبذبة فى الثانية وبينهما ألوان الطيف المختلفة.

وكما أن هناك أصوات عالية الذبذبة أو منخفضة الذبذبة لاتسمعها الأذن، كذلك هناك ذبذبات لاتراها العين ولو درسنا الذبذبات المختلفة

لوجدنا منها أشعة جاما، أشعة X ، الأشعة فوق البنفسجية، ألوان الضوء المرئية، الأشعة تحت الحمراء، موجات الراديو. ولكنها تنتقل مثل الضوء العادى فى الفراغ.

***

تمتص أوراق الأشجار الخضراء والعوالق Planktoms فى المحيطات الضوء الأخضر فتبدو خضراء وتستعمل هذه الأوراق الضوء الأحمر والأصفر فى صناعة النشويات من ثانى أكسيد الكربون.

وبذا تبدأ الحلقات الغذائية من موجات الضوء.

الأوزون

تصدر عن بعض الأجهزة الكهربائية رائحة نفاذة مميزة تنتج هذه الرائحة عن تكون غاز معين فى الهواء عند مرور شرارات كهربائية به هذا الغاز يدعى أوزون.

يحتوى الغلاف الجوى على غاز الأكسيجين (الناتج عن التمثيل الكلوروفيلى) بنسبة تبلغ حوالى ٢٠٪ ولا يوجد هذا الغاز على شكل ذرات (O) بل على شكل جزيئات تتكون كل منها من ذرتين ملتحمتين ببعض (O2) ونحن نعيش على هذا الأكسيجين نتنفسه وندخله فى عمليات فى جسمنا تنتج عنها الطاقة.

والأوزون نوع من أنواع تواجد الأكسيجين : فبدلا من أن يكون على شكل O_2 يصبح على شكل O_3 إذ أن الشرارات الكهربائية تنتج عنها بعض ذرات الأكسيجين المفردة O التى تتحدد مع الجزئيات O_2 لتكون O_3 وهو الأوزون.

وهكذا، ينتج من العمليات الكهربائية شرارات يتكون بسببها الأوزون (فى وجود عامل مساعد) وينتج عن هذا تلوث البيئة.

ولكن أهم أخطار الأوزون لا تتمثل فى كثرته على الأرض، ولكن فى قلته فى السماء.

***

بدأت قصة الأوزون بعملية بيئية سليمة. ففى العشرينات أصبح العديد من السكان يستعملون الثلاجات الكهربائية فيحفظ الأكل والألبان والفواكه كانت هذه الثلاجات تعتمد على غاز النشادر أو ثانى أكسيد الكبريت فى عملية التثليج وهى غازات كريهة وسامة، ومن هنا كانت الحاجة إلى غازات أخرى غير نشيطة (قليلة لتفاعل) تحل محل النشادر وثانى أكسيد الكبريت.

واخترع علماء الكيمياء فى أمريكا وفى ألمانيا النازية غازات جديدة تسمى «كلوروفلور وكاربون» ك ف ك (Cfcs) Chloro-fluorocarbons وهى مصنوعة من اتحاد ذرة كربون مع ذرات من الكلورين أو الفلورين.

استعملت تلك الغازات فى التبريد وفى التكييف وفى دفع الأيروسولات المختلفة (المبيدات الحشرية والعطور) وفى صناعة المطاط الرغوى Foam rubber وفى التنظيف وكانت هى المادة التى نعرفها جميعا باسم فريون Freon وخلال الستينات كانت المصانع تنتج مليون طن من هذه المادة كل عام، وتبقى هذه الكمية كما هى، فهى شديدة المقاومة للتغيير وتعيش أحيانا لما يصل إلى قرن من الزمن قبل أن تحطمها الأشعة فوق البنفسجية ليتنج عنها كلورين وهنا الكارثة،

فـالكلورين يحطم الأوزون: إن ذرة كلورين واحـدة كـفـيلة بتـحطيم ١٠٠,٠٠٠ جزئ من الأوزون.

ولكن لماذا الانزعاج؟

يمثل الأوزون الدرع الواقى من الأشعة فوق البنفسجيـة الواردة من الشمـس. ولو أن الأوزون الموجـود علـى سطح الغلاف الجـوى نزل إلى الأرض فى درجـات الحـرارة الموجـودة تحت الضـغط الجوى الموجـود، لأصبح سمكه لايزيد عن ٣ مليمتـر هذا هو كل الأوزون الذى يقف بيننا وبين الشمس والذى يحمينا من الأشعة فوق البنفسجية.

ولكن ما خطورة تلك الأشعة؟

تتسبب الأشعة فوق البنفسجية فى سرطان الجلد عند البيض. يحمى السمـر من هذا التأثيـر طبـقة من مادة تدعـى الميلانين Melanin وقد أصبحت نسبة سرطان الجلد الآن بين البيض عشرة أضعاف ما كانت عليه الخمسينيات.

ولكن هذا ليس كل شيء:

فلا حتى الكوارث الصغيرة الأخرى مثل الزيادة فى عتمة عدسة العين (المياه البيضاء) Cataract، ولا حتى التأثير فى الجهاز المناعى، ولا كل هذا يمثل أكبر الكوارث.

إن الكارثة الكبـرى هى أن العوالق Phytoplanktom وهى نباتات وحيدة الخلية، تعيش على سطح الماء ولا يمكنها الهبوط إلى أسفل لأنها تعتمد على أشعة الشمس فى معيشتها هذه النباتات تدل التجارب على

أنها تفنى بتأثير الأشعة فوق البنفسجية بل لقد أختفى الآن حوالى ٢٥ ٪ منها.

وعلاوة على أن هذه النباتات تستهلك ثانى أكسيد الكربون المسئول عن ظاهرة التصوب فإنها تبدأ حلقة غذائية تصل إلى القشريات الصغيرة، إلى السمك الصغير، إلى الإنسان.

كذلك سوف تتأثر بالأشعة فوق البنفسجية البكتريا المثبتة للنيتروجين فى النباتات.

ولا أحد يظن أن الأوزون سيختفى، ولكن نقص ١٠ ٪ الذى يظن أغلب العلماء أنه وارد، سيصبح خطرا عظيما على الإنسانية.

***

فى عام ١٩٧٤ نشر العالمان رولاند وموليينا Sherwood Row-land and Morio Molina من جامعة كاليفورنيا ورقة حذروا فيها من حقن ملايين الأطنان من ال ك ف ك سيؤثر فى طبقة الأوزون، وأيدهم العلماء فى أبحاثهم التى حصلوا بها على جائزة نوبل فى الكيمياء عام ١٩٩٥ ولكن شركة ديبون Du Pont التى كانت تبيع ك ف ك بحوالى ٦٠٠ مليون دولار كل عام نشرت إعلانات فى الجرائد، ورشت أعضاء كونجرس للزعم بأن تأثير ال ك ف ك على الأوزون مجرد أوهام وهددت بأن مثل هذه الإشاعات توقف الاستثمار.

ولكن الأمر أصبح بعد ذلك واضحا وأكيدا بل وثبت أيضا أنه بعد إطلاق غاز ال ك ف ك لا توجد وسيلة للتخلص منه وأنه قد يبقى لمدة

فَزّون ولقد وصلت الآن كمية هذه المواد فى الجو إلى أضعاف ما كانت عليه فى السبعينيات.

وفى عام ١٩٨٥ بدأت تتواتر الأنباء عن انخفاض كمية الأوزون فوق النصف الجنوبى من الكرة الأرضية إلى نصف ما كان عليه وثبت وجود «ثقب» فوق القطب الجنوبى منذ عام ١٩٧٠ ويختفى هذا الثقب فى الشتاء ويظهر فى الربيع ويزداد حجمه عاما بعد عام.

***

وتداعت الأحداث.. خصوصا بعد أن ثبت أن ال ك ف ك تساعد أيضا على التصوب.

ومرة أخرى، انبرت الصناعة بالدفاع بضراوة. لكن مع ثبوت وجود ثقب القطب الجنوبى واتساعه تزايدت الحملة ضد ال ك ف ك.

وجاء بروتوكول مونتريال عام ١٩٨٧ الذى قرر تخفيض إنتاج هذه المركبات حتى مستوى منخفض فى عام ٢٠٠٠.

وكانت الصعوبة الأساسية هى موقف البلدان الفقيرة من هذه العملية واتفق - ولأول مرة فى تاريخ العالم - أن تغطى البلدان الصناعية نفقات هذه العملية فى العالم الثانى.

واكتشفت مواد بديلة أقل من ال ك ف ك فى تأثيرها على البيئ؛ لعل أهمها الهايدرو كلور وفلور وكاربون الذى يقل خطرا عن المركبات القديمة.

ولعله من المشرف لمصر أن رئيس برنامج البيئة United Nations Environmental Program (UNEP) فى ذلك الوقت كان الأستاذ

الدكتور مصطفى طلبة والذى قاد معركة ال ك ف ك والذى قال عن معاهدة ال ك ف ك «أنها أول معاهدة حقيقية سوف تؤدى إلى حماية كل فرد فى العالم».

***

ولقد بدأ مستوى الكلورين فى الانخفاض بالفعل بعد معاهدة مونتريال.

ومع ذلك، لازال اليمين الأمريكى يقاوم لمصلحة شركات الثلاجات والمكيفات مع أن قرار هيئة نوبل بالنسبة لجائزة رولاند ومولينا يزكيهم بقوله.

«إنهم ساهموا فى إنقاذنا من مشكلة بيئية كوكبية كان من الممكن أن تنتهى بكوارث».

***

ولكن المغزى الحقيقى لقصة الأوزون بسيط: وهى أننا يجب علينا كسكان للكوكب أن نتبع أساليب تخضع تماما للعلم فى التخلص من فضلاتنا.

النظم البيئية

تعيش الحيوانات والطحالب والنباتات والبكتريا فى نظم يعتمد فيها كل منهم على الآخر وتعرف هذه النظم باسم أنظمة بيئية Ec-osystems يؤدى الإضرار بفرد من أفراد هذه النظم إلى سقوط النظام بأكمله.

وفى أدبيات علوم البيئة أمثال عديدة عن سقوط مثل هذه النظم ومن أطرفها وأوضحها قصة «النترات الشيلى».

منذ بضعة عقود، كانت «النترات الشيلى» تمثل أهم مصدر للسماد فى مصر وفى كثير من بلدان العالم. وكانت تمثل المصدر الأساسى للنتروجين الإضافى للتربة كانت النترات تجمع من بعض الجزر الصخرية المجاورة لشاطئ أمريكا اللاتينية بجوار شيلى - وكانت مصدرا مهما لإيرادات هذه الدولة من العملات الأجنبية، وكانت هذه النترات هى «فضلات» ملايين من الطيور البحرية التى تعيش على

هذه الجزر - أى أن هذه النترات كانت مماثلة لما يطلق عليه عندنا هنا اسم «زبل الحمام».

ثم اكتشف بعض الصيادين أن المياه حول هذه الجزر غنية بسمك «الأنشوجة» ذى الرائحة المميزة المثيرة للشهية، والذى يضاف إلى كثير من المأكولات لتحسين نكهتها ونشطت للتو حركة قوية لصيد هذه الأسماك بكميات ضخمة وتصديرها كمصدر للعملة الأجنبية.

كان هذا السمك يمثل الغذاء الرئيسى لهذه الطيور، ولذا فقد أدى صيده إلى اختفائها، وبالتالى إلى اختفاء النترات من صخور الجزر.

ولم تقف الخسارة عند هذا الحد: فقبل اختفاء الطيور، كانت الفضلات تسقط فى مياه المحيط، وبذا تثرى محتوياتها من النتروجين اللازم لنمو الطحالب التى تتغذى عليها أسماك الأنشوجة.

وباختفاء الطيور، قل النتروجين، فاختفت الطحالب، واختفى بالتالى سمك الأنشوجة. وهكذا اختفت الطيور، واختفت النترات، واختفت الأنشوجة من سواحل شيلى.

لأحد العاملين بالسياسة، قصة يرويها أحيانا لمحتواها السياسى وإن كانت قد تسببت له فى الكثير من المتاعب يقول الكاتب أنه زار إحدى القرى فى السودان فوجدها خربة لايسكنها أحد فسأل عن السبب، فقيل له: «لأننا صدنا النمور»وكانت القصة كالآتى:

كان يعيش فى القرية سكانها، وكان حولها قبيلة من القرود وقليل من النمور، يعيش الجميع فى توازن معقول - يسرق القرود بعض الأكل

من القرية.. تأكل النمور بعض القرود.. يصطاد الأهالى بعض القرود وبعض النمور لجلدها - إلى أن جاء يوم هاجم فيه نمر طفلا من القرية، فقامت القرية وقتلت كل النمور . لما قتلت النمور تضاعف عد القرود إلى درجة كبيرة ولم يعد من الممكن المعيشة معها، فهجرها أهلها ولما هجرها أهلها، فقدت القرود أحد مصادر أكلها الذى كانت تسرقه من أهل القرية، فهاجرت هى الأخرى.

وهكذ خربت القرية.

فى بيان أذيع من بعض المحافظات الساحلية، صرح المحافظ بالسماح بصيد «غراب البحر» لأنه يأكل الأسماك ويهدد الثروة السمكية نرجو أن تدرس المحافظة تأثير هذا القرار على الأنظمة البيئية.

موسم ازدراء العلم

انتظرت طويلا بلا جدوى.

انتظرت أن أسمع قرارا من السيد الأستاذ الدكتور وزير الصحة بإنشاء «إدارة العلاج الفرعونى» وتضم فرعين : يتخصص الفرع الأول فى معالجة عقم النساء بوضع مومياء فرعونية تحت سرير السيدة العاقر، كما أكد أحد السادة العلماء، ويتخصص الفرع الثانى فى العلاج بالأشكال الهندسية كما حدثنا مهندس معمارى فى التلفزيون وبذا سنتخلص من أمراض الكبد ومن نقص عدد كرويات الدم، ومن عمليات نقل نخاع الدم، ومن أمراض الأذن وسيتم كل ذلك بطرق مستمدة من تاريخنا وتقاليدنا بدلا من ضياع الوقت والمال فى تلك الطرق المستوردة من الخارج.

وتوقعت أن أرى قرارا من السيد الأستاذ الدكتور وزير الإسكان بوقف تراخيص العمل فى بناء جميع المساكن فى الجمهورية وإصدارها فقط لتلك المبانى المنشأة على الشكل الجميل الذى وضعه المهندس والذى

أرانا (فى غفلة عن إدارة إعلانات التلفزيون) ماكيت له والذى قال أنه «ثبت علميا» أن مجرد الدخول فيه يشفى أغلب الأمراض.

وبحثت عن قرارا يصدره الأستاذ الدكتور وزير التعليم العالى والبحث العلمي بإلغاء دراسات التشريح والكيمياء والفيزياء وعلم وظائف الأعضاء وعلم الأمراض إلى آخر هذه العلوم الواردة إلينا من الخارج، وإنشاء سلسلة من المصانع تقوم بصناعة غوايش وخواتم وسبايك وكراسي نستغنى بها عن هذه الترهات التى نطلق عليها أسماء أجنبية مثل الأنسولين والبنسلين ونغلق بها ما أنشأناه من مراكز لنقل نخاع العظم والغسيل للفشل الكلوى ومراكز لجراحات القلب المفتوح.

وقبلت صفحات الصحف بحثا عن قرار يصدره السيد الأستاذ الدكتور وزير السياحة بإنشاء قرى للسياحة العلاجية بالغوايش والخواتم والسبايك المذكورة.

انتظرت طويلا كل هذا وغيره، ولكن ولخيبة أملى، لم يحدث شئ من هذا كل ما حدث أن اكتظت الشوارع المؤدية إلى مكتب المهندس بالمرضى المتلهفين للعلاج وأن ارتبكت خطوط التليفونات بمكالمات لمكتب السيد المهندس وأن تقدم لعيادتى (التى أفكر فى إغلاقها بعد هذا الحديث الحدث) عدد من المرضى بطلب كارت توصية للسيد المحاور لإيصالهم بالسيد المهندس.

والقصة ببساطة لمن لايعرفها هى كالآتى:

على مدى ما يقرب من ساعة أذاع التلفزيون حوارا من مكتب أنيق لمهندس معمارى بدأ الحوار بالحديث عن بندول عمره ٢٠٠٠ سنة استعمله الفراعنة فى العلاج وهو على ما أعلم وضع يشكل - إلا إذا كان

مستعارا مؤقتا بإذن من الفنان الوزير فاروق حسنى من المتحف المصرى، وهذا بدوره سيؤدى إلى ثورة الدكتورة نعمات فؤاد - مخالفة لقانون حيازة الآثار.

ماعلينا.

السيد المهندس، المنبهر أمامه السيد المحاور، قد ابتكر طريقة لعلاج الأمراض بتوليد «ذبذبات» من أشكال هندسية تولد «طاقة» وترفع «المناعة» فيتم الشفاء منطقى جدا كما يقول المهندس فالذبذبات تؤثر فى العمود الفقرى، فتخرج منه الطاقة التى توفر المناعة الكافية للشفاء وتوضع هذه الأشكال الهندسية على غوايش وخواتم وسبايك وكراسى الخ..

ثم جاء مسلسل مما يطلق عليه فى مجالات البحث العلمى الطبى اسم «طب الحكايات Anecdotes» وهى وسيلة بدائية للحصول على المعلومات الطبية مازالت سارية فى البلاد المتخلفة جدا ويقص العاملون فى مجالات البحوث العلمية الطبية كمثل لهذا الطب، قصة الرجل الذى قال أن الجزر يتسبب أحيانا فى الموت فقد أكل أحد أقاربه جزرا ومات فلما استجوب عن تفاصيل الوفاة، قال أنه أكل الجزر وخرج من المنزل فداسته عربة ومات.

لماذا لا تدل هذه الحكايات على شئ؟

أولا - لأننا رأينا ست أو سبع حالات ولكن لم نرى المئات أو الآلاف الذين لم يستجيبوا لهذه الغوايش.

ثانيا - لأن شفاء مريض بعد إجراء ما، لايدل على فاعلية هذا الإجراء فقد يكون الشفاء طبيعيا، وأغلب الأمراض تشفى طبيعيا بدون

تدخل، وحتى إذا كان قد استعمل أسلوب آخر فشلت فى العلاج قبل الغوايش، فقد يكون الشفاء بعد الغوايش نتيجة متأخرة لاستعمال العلاج السابق.

ولن أعرض نفسى لجدل عقيم مع أساتذة فى الطب قال أحدهم أنه عالج مريضا بالأذن من خلال خطوط التليفون ببث الذبذبات من الأشكال الهندسية خلال سماعة التليفون وقال الآخر أنه رغم عدم وجود دليل إحصائى، فإنه مقتنع (؟!؟!) بأن هذه الأشكال تعالج فيروس سى.

***

يستعمل الكثير من الممارسين لمثل هذه الأعمال ألفاظا علمية ضخمة مثل «ذبذبات»، «مناعة» «طاقة».

وتحمل هذه الأفاظ عند العلماء الحادين معاني واضحة:

- «فالذبذبات» منها ذبذبات الصوت وذبذبات أخرى وضع لها ماكسويل فى القرن التاسع عشر معادلات أربعة ثم درست بعد ذلك فى نظرية الكم، وهى تغطى حسب المعرفة البشرية بحسب عددها فى الثانية (هرتز) أشعة جاما (حوالى $١٠^{٢}$ هرتز)، أشعة إكس (حوالى $١٠^{١٨}$ هرتز)، فوق البنفسجية (حوالى $١٠^{١٦}$هرتز)، الضوء المرئى (حوالى $١٠^{١٥}$ هرتز)، تحت الحمراء (حوالى $١٠^{١٤}$ هرتز)، اللاسلكى (حوالى $١٠^{١١}$ هرتز) وكما لابد تلاحظون فليس بين هذه الذبذبات ذبذبات طاقة بأشكال هندسية على غوايش أو سبايك أو كراسى.

- و «الطاقة» وضعت قوانين الديناميكية الحرارية Thermo-dynamics أسس إستعمالاتها ووضع لها أينشتين معادلته الشهيرة (=

(Emc2) ولها حساباتها التى روضتها وأنتجت الطاقة النووية الإنشطارية والطاقة الإندماجية.

- و «المناعة» عملية أصبحت الآن تدرس بالتفصيل لطلبة الطب ولها نوعين كيميائية وخلوية وتستعمل بعض أجسام المناعة المصنعة بالاستنساخ Cloning فى العديد من التحليلات الطبية كما يستعمل قياس تقديرها فى الدم فى تشخيص العديد من الأمراض.

***

هذه هى الحقائق العلمية.

قد يسأل سائل : ولم لا؟

عكس ما يزعم البعض فإن العلم لايتقدم بخيالات الأدباء وأحلام الشعراء، بل يسير حثيثا بالعمل المحاط، كما علمنا كارل بوبر فيلسوف العلم بكافة أنواع التشكيك والتكذيب وهو يقف على أسس صلبة من العلوم الأساسية كالفيزياء والكيمياء والبيولوجيا والرياضة وهو لايناقش على صفحات الجرائد وقنوات التلفزيون، بل فى المؤتمرات العلمية ثم ينشر بعد ذلك فى المجلات العلمية المعترف بها والتى لاينشر فيها إلا ما وافق على نشره علماء من المتخصصين فى العلم (Peers) وبعد هذا يخرج العلم على صورة حقائق براقة وصادقة هى ما حققت للعالم المتقدم ارتفاع متوسط سن الإنسان إلى ٨٠ سنة ونجحت فى سحق الأمراض المعدية، وهى التى حققت وبكل أسف للعالم المتقدم هذه الآلة الحربية الجبارة التى أصبحت تتحكم فينا والتى ستستمر فى غيها إذا استمررنا نحن فى ازدرائنا للعلم بهذه الطريقة.

وقد يقول قائل : أن مثل هذا يحدث فى أمريكا نعم يحدث فى أمريكا فقد انتحر منذ سنتين عشرات من علماء الكمبيوتر فى مذبحة جماعية للحاق بمركبة فضاء تقف خلف الشمس فى انتظارهم ويملك القس سواجارت محطة تلفزيون ويشفى بيديه (المباركة!!) عشرات من مرضى السرطان والشلل أمام الملايين من المشاهدين، ورغم ضبطه عدة مرات فى بيوت العاهرات، فإنه يعود ويتوب ويبكى ويزداد قوة ويزداد ثروة.

ولكن هذا ترف تستطيع أمريكا أن تتحمل نفقاته فبجوار مراكز النصب هذه، توجد العديد من قنوات العلم الجادة مثل ديسكفرى وقناة التلفزيون التعليمية. أما نحن فهل سمع أحد منكم كلمة رد على ما حدث فى قناة التلفزيون.

وبهذه المناسبة، فقد أذاع التلفزيون حلقة عن افتتاح مستشفى حديث، قمة التكنولوجيا المتقدمة، وبه وحدة يتم العلاج فيها بوضع يد الإحصائية على الرأس ثم على باقى الجسم (أيا كان المرض) ... عند سؤال مدير المستشفى عما إذا كان العلاج يتم بشحنة كهربائية، أضاف بعد تردد «بل وتم قياسها علميا.

إن لمناهج البحث العلمى أصولها التى تدرس حتى فى بعض معاهد أكاديمية الفنون، ناهيك عن الكليات العلمية وما يحدث على أجهزة الإعلام فى الموسم الأخير لا تفسير له إلا الازدراء الشديد لهذه المناهج.

تآكل المنهج العلمى
فى مؤسساتنا العلمية

اكتسب العلم أهمية قصوى فى النصف الثانى من القرن العشرين كمصدر للقوة والكرامة والأمن القوم، والعزة والرخاء، والصحة والسعادة، فأصبح البحث العلمى والمعرفة العلمية قيمة هامة حتى للإنسان العادى وأنشأت الدول المتقدمة المعاهد والمراكز الضخمة لمواصلة التقدم فى العلوم الأساسية وفى التطبيقات التكنولوجية، ويكفى أن نتذكر فى هذا المجال ما تفعله دول مثل كوريا والهند وإسرائيل وتايوان فى مجال البحث العلمى والاهتمام بالمنهج العلمى لنعرف أهمية العلم كأساس للتنمية.

لهذه الأسباب، لابد أن نقلق جميعا وأن نلتفت إلى كارثة محققة تحيق بنا فى مشارف القرن الواحد والعشرين : فقد استشرى تآكل المنهج العلمى فى كلياتنا العلمية وفى مراكز البحوث، وبعد أن كانت

تلمع فى كلياتنا أسماء مشرفة، القصاص، ورشدى سعيد، وطلبة، ومختار، وأنور المفتى، وغليونجى، أصبحت كلياتنا العلمية موبوءة بمدعى العلم والدجالين.

والظاهرة واضحة وضوح الشمس فى منتصف النهار فإضافاتنا حاليا كمصريين إلى المعرفة العلمية العالمية تقترب من الصفر، ونحن نعيش عالة على العالم فى هذا المجال، وعار علينا أن نتحدث عن علماء مصريين حققوا نجاحات فى الخارج، فنجاحاتهم أحرزت فى آليات أخرى بعيدة عن معاهدنا ومراكزنا. وعار علينا أيضا أن نتحدث عن أبحاث وأوراق تنشر فى دورياتنا العلمية المصرية وتعبر عن أمجاد زائفة واكتشافات مفتعلة، فهذه أيضا تقترب قيمتها من الصفر، ولم يعد الكثير من علمائنا تقبل له أبحاث فى الدوريات العالمية المحترمة فى الخارج، والزعم بأن هذا ناتج عن اضطهاد أو تفرقة عنصرية زعم باطل أيضا وافتراء على الحقيقة أما دورياتنا العلمية المحلية فهى مطبوعات لا يقرأها أحد، أنشأناها لاجتياز شروط لجان الترقية ويكاد أن يكون شرط النشر الوحيد فى اغلبها هو دفع تكاليف الطبع.

ولست فى حاجة إلى تفصيل خطورة هذا الوضع، ونحن نعيش فى جوار ثعبان خطر مسلح بكل ما فى العلم من أسلحة، تنشر لعلمائه فى دوريات العالم المتقدم آلاف (نعم آلاف) الأبحاث سنويا فى مجالات الطب والرياضة والفيزياء والكيمياء، ينتظر الفرصة لالتهام من حوله من شعوب إذا تخلفت عن ركاب الحضارة.

هذه هى الصورة العامة، ولننظر إلى بعض النماذج المثيرة وسأورد أمثلة تتكرر عشرات المرات فى جامعاتنا وفى مراكزنا العلمية:

- فى إحدى كليات الطب الكبرى، يزعم أحد أعضاء هيئة التدريس أنه اكتشف عشبا يعيد الحياة إلى الحيوانات المنوية الميتة، ويتحدث عنه الإعلام، وتسير إليه صفوف الرجال المحرومين من النسل وفى محاكمة لنصاب يتولى العلاج بالدجل يقول الرجل فى المحكمة «أنه اكتشف عشبا يعيد الحياة للحيوانات المنوية، وأنه أعطى التركيبة لأحد الأطباء، وأن هذا الطبيب عمل ثروة من هذه التركيبة»، ووصل الطبيب، رغم هذه الفضيحة، إلى مرتبة الأستاذية.

- فى إحدى كليات الطب، تعد القاعات والمدرجات لعقد مؤتمر عن العلاج بالعفاريت، ولولا تدخل العميد لأصبحت فضيحتنا بجلاجل فى كافة المراكز العلمية فى العالم.

- فى إحدى المجلات العلمية التى تصدر من مركز علمى هام، ينشر مقال فى عدة صفحات عن اكتشاف اسم الجلالة فى الخلايا الحية ويطالب صاحب المقال بمحاكمة الأساتذة الذين تخلوا عن واجباتهم وانصرفوا إلى دراسة العلم الغربى، وتركوا هذه الظاهرة الفريدة التى كاد أن يطلب إنشاء معاهد لدراستها.

- فى مركز علمى هام تنتشر أخبار عن علاج مرض خطير بالأعشاب ويتشاجر عدة أشخاص عن حق اكتشاف هذه الأعشاب، وترفع قضايا، ويسير المئات من المرضى المخدوعين نحو المركز - والمريض يتعلق بقشة (أو بعشب) - وتباع لهم الأعشاب، فى تجربة يغيب عنها تماما المنهج العلمى - وتخالف أيضا تماما اتفاقية هلسنكى الدولية لإجراء تجارب على البشر ويغيب عن السادة العلماء أن أغلب الأدوية قد بدأت كأعشاب ولكنها قد مرت قبل استعمالها «بمفرمة»

المنهج العلمى وأن اكتشاف عشب يقتل فيروس أو اكتشاف أى دواء يقتل فيروس أصعب من عمل صاروخ يسافر إلى القمر.

- فى إحدى الكليات العلمية، يزعم أحد الأساتذة أنه قد استخرج بعض قواعد الفيزياء من الكتب المقدسة، فهى فى زعمه واردة فيها ويتكرر هذا فى العديد من الأمثلة، فلقد ابتلينا بالعديد من العماء الكسالى، الذين تركوا معاملهم، وتحولوا من البحث العلمى الحقيقى إلى «إعادة اكتشاف» كشوفات العلماء الحقيقيين فى الكتب الدينية وهو أمر ضار على العلم وضار على الدين وسبق أن ناقشة الشيح أمين الخولى والأستاذ الدكتورة بنت الشاطىء ورغم ذلك فقد استشرى حتى أصبح خطرا جسيما.

عشرات بل مئات من الأمثلة التى لايمكن السكوت عليها فهى تنتشر كانتشار الخلايا السرطانية ولقد اخترقت قلعة الألقاب العلمية، وأصبح الأستاذ المزيف يطرد الأستاذ الحقيقى، وهى كارثة بكافة المقاييس.

عندما وصل ضياء الحق إلى الحكم بعد أن قتل بوتو عمد إلى توطيد سلطته باستقطاب بعض مدعى الدين ووضعهم على قمة أجهزة التعليم والبحث العلمى ووصلت الأمور إلى أن أصبح مستوى مدرس العلوم فى المدارى الباكستانية أقل من مستوى الطلبة فى بلدان العالم الثالث، وانحدر البحث العلمى إلى إنشاء مراكز فيزياء متخصصة فى محاولة لتوليد الطاقة من نيران الجان.

واجتثاث جذور هذه النبتة الفاسدة عملية صعبة؛ ولكنى اعتقد أن الخطوة الأولى تكمن فيما نطلق عليه اسم «اللجان العلمية الدائمة»

فبالانتقاء الجيد لأعضاء هذه اللجان، يمكن أن تصحح مسار البحث العلمى، والانتقاء الجيد لابد أن يكون مبنيا على مقاييس موضوعية سليمة مثل النشر فى الدوريات العالمية المحترمة، بل وقد يكون من المفيد فى هذا المجال الاستفادة من الخبرة الأجنبية فإذا كنا «نستورد» مدربى الكرة، ليس الأجدر بنا أن نستورد من يعلمنا العلم؟

تدريس العلوم الأساسية . .
واللحاق بركب الحضارة

بزغت فى أوروبا خلال القرن السادس عشر حركة تنادى بأن العالم تحكمه قوانين وأن هذه القوانين قابلة للكشف والتفهم، وأن تفهم هذه القوانين سوف يؤدى إلى ازدهار حضارة تزيد من سعادة البشر وتقلل من أسباب تعاستهم.

قامت هذه الحركة على جذور من فكر فلسفى كان أهم رواده، ويا للأسف، ابن رشد (١١٢٦ ـ ١١٩٨) الذى احرقنا نحن كتبه وكان من قمم قادته رينيه ديكارت (١٥٩٦ ـ ١٦٥٠) Rene Descartes الفيلسوف وعالم الرياضيات الفرنسى الذى قال «أنا أفكر، إذا أنا موجود».

وازدهرت الحركة على يد مجموعة من العلماء، ساهمت فى تحطيم الفكر الأرسطى الذى استولت به الكنيسة على مقاليد الأمور لمدة تقرب

من ١٥ قرن كان من بين هؤلاء العلماء نيقولا كوبرنيكس (١٤٧٣ - ١٥٤٣) Ncopicus الذى قال أن الأرض تدور حول الشمس، وأنها تدور أيضا حول محورها، ويوهان كبلر (١٥٧١ - ١٦٣٠) Johannes Kepler الذى اثبت أن الكواكب تدور حول الشمس فى مدارات بيضاوية، وليست فى مدارات دائرية، بسرعة تزداد كلما قرب المدار من الشمس، بحيث تتساوى مساحة القطاعات التى يحدها المدار فى الأزمنة المتساوية ولازالت هذه القاعدة تستعمل حتى الآن فى رحلات الفضاء وجاليليو جاليليى (١٥٥٤ - ١٦٤٢) Galileo Galileiالذى وثق هذه المعلومات.

ولم تزدهر هذه الحركة بلا مقاومة من الكنيسة فتم حرق جيوردانو برونو (١٥٤٩ - ١٦٠٠) Giordano Brunoولفقت تهمة السحر- وكانت عقوبتها الحرق - لأم كبلر الذى تمكن من إنقاذ والدته العجوز بمعجزة واتهم مارتن لوثر (١٤٨٣ - ١٥٤٦) - أبو الحركة الإصلاحية للكنيسة - كوبرنيكس بأنه «كافر مغفل لأنه لم يقرأ فى التوراة أن الرب قد أوقف الشمس عن الدوران حول الأرض حتى ينتصر جنيس الله المختار على أعدائه». وحوكم جاليليو وعذب حتى اضطر للاعتراف كذبا بأنه مخطىء ولم تعتذر الكنيسة الكاثوليكية عن عملها هذا إلا منذ بضع سنوات.

ووضع اسحق نيوتن (١٦٤٢ - ١٧٢٧) Isaac Newton آخر مسمار فى نعش أفكار ارسطو بنظريته عن الجاذبية ثم قدم للعالم دراساته عن التفاضل والتكامل فى كتابه الشهير عن «أساسيات الرياضة» ثم تزايدت سرعة الاكتشافات العلمية وظهرت أسماء فاراداى (١٧٩١ - ١٨٦٧)

Michael Faraday وبويل (١٦٢٧ ـ ١٦٩١) Robert Boyle فى الفيزياء ولامارك (١٧٤٤ ـ ١٨٢٩× Lamarck وداروين (١٨٠٩ ـ ١٨٨٢) Charles Drwin ووالاس (١٨٢٣ ـ ١٩١٣) -Alfred Wal lace الذين وضعوا علم البيولوجيا فى مساره الصحيح.

وتبلورت كل هذه الدراسات فى فروع مختلفة من المعرفة ووسائها وسميت «العلوم الأساسية» وكان ولازال أهمها علوم الفيزياء والكمياء والبيولوجيا والرياضيات، وأصبحت هذه الفروع تدرس بالمدارس للطلبة ليتكون منهم أجيال تفهم العلم وتقدره، وتستطيع أن تعايش بعضها البعض وتساهم فى تقدم وسعادة مواطنيهم.

ونتج عن هذا التقدم فى العلوم ازدهار فرعين هامين من المعرفة البشرية : فقد تقدمت العلوم الإنسانية (علم النفس، اللغويات، العلوم الاجتماعية، الاقتصاد، الخ) تقدما كبيرا باستعمال «المنهج العلمى» فى دراساتها كذلك حدثت قفزة خطيرة فى استخدام العلم كأساس لصناعة تكنولوجيا متقدمة تساعد الإنسان على إثراء حياته وازدياد عمقها وهكذا أصبح العلم مثل شجرة باسقة، جذورها هى العلوم الأساسية وجذعها هو المنهج العلمى وفروعها تنتج ثمارا من العلوم الإنسانية والتكنولوجيا.

ورغم أن «التكنولوجيا» أقدم تاريخا من العلم ـ فقد عرفت الصين البارود قبل وجود علم الكيمياء، واستعمل المصريون الروافع قبل وضع قوانين الميكانيكا ـ رغم هذا كله فقد قفز العلم بالتكنولوجيا قفزة هائلة غيرت شكل العالم عندما سألت سيدة فاراداى بعد محاضرة عن الكهرباء والمغناطيسية عن فائدة كل هذا اللغو قال لها «سيدتى، وما فائدة الطفل عند ولادته ؟» وتطبيق هذا «اللغو» ممثل الآن بعشرات النماذج فى كل بيت من بيوت العالم.

ولقد عرفت الحضارة الحديثة أن جذورها تكمن فى العلوم الأساسية فدستور تايوان ينص على تخصيص نسبة ضخمة من الميزانية لتدريس هذه العلوم. وعندما اكتشف كنيدى أن الاتحاد السوفيتى قد أطلق قمرا صناعيا يدور حول الكرة الأرضية، وأن السبب فى هذا السبق هو ارتفاع مستوى الطلبة السوفيت فى الرياضة والفيزياء، طالب ببرنامج قاس للارتفاع بمستوى تعليم العلوم الأساسية وتعميق مفاهيمها وعندما اكتشف بوش حدة المنافسة التى تلقاها السلع الأمريكية من السلع اليابانية، طالب فى برنامج سماه «أمة فى خطر» بازدياد وتعميق برامج تدريس الرياضة والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا لطلبة المدارس.

ويظن بعض المفكرين فى الغرب أنه إذا كانت العقود الأخيرة هى عقود رقائق السيليكون (إلى يصنع منها الكمبيوتر) فإن العقود المقبلة هى عقود التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية، والبيولوجيا الجزيئية بل أن كمبيوترات الغد ستعمل بالوسائل البيولوجية ومن هنا كان الاهتمام الشديد فى الغرب بتدريس علوم البيولوجيا وتعميق تفهم الطلبة للتطور البيولوجى والوراثة.

هكذا تسير الأمور إذن فى العالم المتقدم.

أما عندنا فقد أصبنا بمرض عضال يعوق تقدمنا لقد استشعر بعض قادتنا خطرا يلم بهم من تطبيق المنهج العلمى على العلوم الإنسانية، ولذا، فقد اسقطوا العلم من اهتماماتهم واستبدلوا التكنولوجيا به وأصبح من المقولات المشهورة لممثلينا فى المجتمعات الدولية «التكنولوجيا على العين والرأس أما العلم .. فلنا تحفظات».

وانعكست هذه السياسة على العديد من أوجه حياتنا: فانخفض مستوى كليات العلوم، وبعد أن لمعت بها أسماء مثل مشرفة وإبراهيم

حلمى عبدالرحمن، وعبدالعظيم أنيس ومصطفى طلبة وعبدالفتاح القصاص ورشدى سعيد، سقطت أغلب هذه الكليات فى أيدى الجماعات الإرهابية وكانت بداية هذا السقوط تردد وزير تعليم فى اعتماد شهادة دكتوراه عن فقرات الضفادع بحجة أنه لا فائدة من مثل هذه الأبحاث ووجوب التركيز على ما أطلق عليه اسم «العلم التطبيقى» أو «العلم المفيد» ثم جاء الدور على كليات الطب التى ألغت السنة الإعدادية من برامجها وهى السنة التى كان يتعلم فيها الطالب الأسس العلمية لمهنته، بحجة أن الطبيب لا حاجة له بهذه العلوم (الطبيعة، والكيمياء، والنبات، والحيوان) وهكذا، بينما يدرس طالب الطب فى أمريكا العلوم الأساسية على مدى أربع سنوات ليحصل على شهادة عليا فى العلوم قبل بدء دراساته فى المستشفى، أصبحنا الآن نواجه فى كليات الطب بمدرسين لا يعرفون ماهو اللوغاريثم وماهو البروتون والالكترون (ناهيك عن الكوارك والبوزيترون).

وانحدر كذلك تدريس العلوم الأساسية قبل الجامعة، حيث يدرس العلم ومعه حركة كبيرة مما يهدره ويسخر منه ويزدريه وأصبح اهتمامنا بالعلم اهتماما شكليا تحول كذلك من العلم إلى التكنولوجيا فأنشأنا «أندية العلوم» التى يتعلم الطالب فيها «تركيب الراديو» بدلا من أن يدرب على المنهج العلمى فى التفكير، فيعود إلى المنزل ليركب قنبلة يقتل بها أهله ويوقف تقدم بلده.

ولقد ارتكب ضياء الحق أيام حكمه فى الباكستان هذه الحماقة، فوضع المناهج العلمية فى أيدى الدجالين الذين يتنكرون فى ثوب الدين، وانتهى الأمر بأن أصبح مدرس العلوم فى الباكستان، حسب التقارير الموضوعية، أدنى مستوى من مستوى الطالب فى البلاد

المتحضرة، وتحولت أقسام الفيزياء فى الجامعات إلى دراسات لمحاولة استخراج الطاقة الحرارية من الجان.

بل وقد أجهضت، بسبب إهمالنا للعلوم الأساسية، محاولاتنا لاستيعاب التكنولوجيا فالتكنولوجيا الحديثة ابنة للعلم تولد وتربى فى حضنه، وكل محاولة لانتزاعها منه أو استبدالها بالعلم مكتوب عليها الفشل وتكفى نظرة إلى الأقسام العلمية فى جامعاتنا وإلى مستشفياتنا لرؤية آلاف الجثث من الحديد والبلاستيك والزجاج والسيليكون وقد خرج منها رحيق الحياة لأنها اختيرت واستعملت فى غياب الأب الشرعى لها وهو العلم.

وغنى عن البيان أنه فى ظل إهمالنا لتدريس العلوم الأساسية فلسوف يستمر تخلفنا: فالطبيب الذى لا يجيد الجبر والفيزياء طبيب سيئ، والمهندس الذى لا يعرف التطور البيولوجى والهندسة الوراثية وشئون البيئة مهندس متخلف.

أن الطريق إلى اللحاق بركب الحضارة صعب ولكن لا طريق غيره. والألف ميل تبدأ بخطوة، والخطوة بالنسبة لنا هى الاهتمام بتدريس العلوم الأساسية بعمق واتساع والزعم بأن هذه العلوم حشو لا جدوى منه أكذوبة خطيرة فتدريس هذه العلوم تعميق للمعرفة والفهم الصحيح للعالم المحيط بنا.

نعم أمامنا عقبات كأداء وأهمها وأخطرها ما وصل إليه حال المدرسين فى مدارسنا، وما وصلت إليه حال الكتب التى تدرس ولكن مع وجود فلسفة جديدة فى وزارة التعليم، ومع ما يقال عن مشروع قومى للتعليم، ومع وجود رجال مثل الدكتور حسين كامل بهاء الدين والدكتور حامد عمار فى أجهزة التعليم فإن الأمل موجود.

الموسيقى .. والعلوم الطبيعية

كما حدثنا توماس كون، فإن مناهج العلم فى فروعه المختلفة تخضع لنظم متباينة وتتغير يوما بعد يوم.

فالموسيقى مثلا تخضع لقواعد وقوانين معينة منها ما يتعلق بالهارمونية Harmony، والبوليفونية Polyphonyواللحن المضاد Counterpoint والمقامات، والطابع المميز للعصور المختلفة والأشكال المتعددة .. إلخ ويتكون من هذه القواعد والقوانين علم الموسيقى Mu-sicolog، وهو العلم الذى يدرس فى كافة معاهد تعليم الموسيقى الراقية ومنها طبعا الكونسرفاتوار فى أكاديمية الفنون المصرية، حيث يقوم بتدريس هذه المادة فريق من الأساتذة المتميزين..

ولكن للموسيقى أيضا، كغيرها من الفنون، العديد من العلاقات الوطيدة مع ما يطلق عليه اسم «العلوم الطبيعية» كالطبيعة والكيمياء وعلم وظائف الأعضاء .. إلخ.

سنحاول فى السطور المقبلة الإجابة على بعض الأسئلة التى تتعلق بهذه العلاقات.

● ماهو الصوت ؟

تتكون الأصوات جميعا، ومنها الألحان الموسيقية، من ذبذبات من الضغط والتخلخل تتردد وتنتقل فى الهواء بسرعة ٣٤٣ متر فى الثانية وتنتقل أيضا خلال الغازات الأخرى والسوائل والمواد الصلبة، ولكنها لا تنتقل فى الفراغ وتنتقل هذه الذبذبات من الهواء إلى طبلة الأذن التى تنقلها إلى مجموعة من الروافع العظيمة إلى الجهاز العصبى إلى القشرة المخية التى «تفهم» ماهية هذه الأصوات.

وتختلف هذه الذبذبات فى ترددها، وتتراوح الذبذبات التى تستطيع الأذن تمييزها من ٢٠ إلى ٢٠,٠٠٠ ذبذبة فى الثانية ويطلق على وحدة «ذبذبة فى الثانية اسم هرتز Hertz» وكلما زادت عدد الذبذبات كلما زادت «حدة» (وليست قوة) الصوت (أى كان الصوت رفيعا) والعكس صحيح فإذا زادت عدد الذبذبات عن ٢٠,٠٠٠ هرتز فإن الصوت يصبح غير مسموع للأذن البشرية، ولكنه مسموع لبعض الحيوانات كالكلاب وسباع البحر وتستعمل صفارات خاصة بإصدار هذه الأصوات فى تدريب هذه الحيوانات كذلك إذا انخفض عدد الذبذبات عن ٢٠ هرتز فإنه يصبح أيضا غير مسموع.

*** إذا كان الصوت مجرد «ذبذبات» فكيف يمكن للأذن أن تميز بين أصوات الآلات للموسيقية المختلفة ؟ كيف تميز**

الأذن بين صوت العود وصوت الجيتار وصوت البيانو إذا عزفت هذه الآلات نفس النغمة بنفس الذبذبة ؟

عند العزف على وتر معين ينتج عن ذلك ذبذبات تحددها قوانين البندول، فمهما كانت قوة «الضرب» فإن عدد الذبذبات فى الثانية يرتبط بطول الوتر ولكن الذبذبات التى تحدث فى الأوتار تتكون من خليط من «الأنغام» ينتج النغم الرئيسى فيها عن اهتزاز الوتر بكامل طوله ثم يضاف إلى هذا النغم نغم ثانوى ناتج عن اهتزاز الوتر بعد انقسامه إلى نصفين متساوين وأنغا م أخرى أضعف ناتجة عن انقسام الوتر إلى ثلاثة أجزاء متساوية ثم أربعة بل وأحيانا خمسة فإذا كانت الذبذبة الرئيسية للوتر هى ٥,٠٠٠ ذبذبة فى الثانية فإنه تنتج معها ذبذبات أخرى أقل فى القوة هى ١٠,٠٠٠، ١٥,٠٠٠، ٢٠,٠٠٠، ٢٥,٠٠٠ ذبذبة فى الثانية ومن هذا الخليط من الأنغام المختلفة تتكون أسس الهارمونى والمقامات المختلفة وتحدث هذه الظاهرة بشكل أقل مع آلات النفخ المختلفة ومع غيرها من الآلات الموسيقية. وتستطيع الأذن المدربة التمييز بين الآلات المختلفة بخبرتها تلقائيا بنسبة خلطة هذه الأصوات الثانوية فى هذه الآلات والأصوات الوحيدة النقية تماما من كافة الاهتزازات الثانوية هى الآلات الإلكترونية وقد تمكن اليابانيون بدراسة «الخليط» المميز لكل آلة من إنتاج أجهزة إلكترونية تستطيع تقليد أصوات الآلات الموسيقية المختلفة.

*** ويبقى السؤال المهم: لماذا يحب الإنسان الموسيقى، وكيف «يفهمها» ؟**

كما هو الحال بالنسبة لغيرها من الفنون، فإن الموسيقى تدخل فى مجالات علم الجمال وهى مناطق يصعب على العلوم الطبيعية التدخل فيها ،لكن، هناك على كل حال بعض دراسات للعلوم الطبيعية فى هذا المجال ويمكن تقسيم هذه الدراسات إلى مجالين مختلفين:

أولا : الإيقاع Rhytm

فى تجارب عن «الأم البديلة» Surrogate mother اكتشف العلماء أن أهم ما يربط الطفل بأمه فى أغلب الحيوانات الرئيسية Primates هى دقات القلب فقد انتزعت صغار القردة من أمهاتها ووضعت أمامها فى أقفاصها بدائل عديدة للأمهات : هيكل من الحديد مغطى بالشعر، هيكل به ثدى صناعى يفرز اللبن، هيكل مدفأ لدرجة حرارة الأم، هيكل به جهاز يصدر أصواتا كنبضات القلب. ولوحظ من هذه التجارب أن صغار القردة تهرع عند تعرضها للفزع من الخطر إلى الهيكل الأخير بلا استثناء فالأم بالنسبة للحيوانات الرئيسية هى نبضات وإيقاع القلب ولو سرنا فى هذا الطريق خطوة أخرى لاكتشفنا لماذا يثير الإيقاع السريع اعصابنا فهو يذكرنا بسرعة إيقاع قلب الأم عند الخطر.

ثانيا : اللحن Melody

برر السلوكيون (أيام انتشار السلوكية Behaviourism) حب الحان معينة بالانعكاس الشرطى Conditioned Reflex فاللحن فى رأيهم يرتبط فى ذهن الإنسان بمواقف معينة ولكن يبدو أن الموضوع اعقد من ذلك بكثير.

وهناك بعض الدراسات العلمية الموثقة فيما يتعلق بعلاقة الألحان بعلوم الحياة: فنحن نعرف من دراسات أجراها ليونارد برنشتين Le-onard Bernstein في معامل ناعوم تشومسكى Noam Chomsky عالم اللغويات، أن هناك الحان موروثة المعنى. وليس هذا بعجيب فللعديد من الحيوانات والطيور الحان معينة لمعان معينة موروثة، وتمتلئ المحيطات بعديد من الألحان التى تصدرها الحيتان لتنتقل عبر آلاف من الكيلومترات لتنقل «معان» معينة وصرخة البشر - كل البشر - التى تدل على الفرح تختلف عن تلك التى تدل على الفزع أو على الدهشة، والمثير فى أبحاث برنشتين أنه اكتشف من دراسات على أجناس البشر المختلفة، ومنهم من لم يحتك إطلاقا بغيره من الجنس البشرى، أن لأطفال البشر فى كافة أنحاء العالم الحان خاصة متشابهة يستعملونها فى السخرية ببعضهم البعض.

ونحن نعرف أيضا من تجارب أجريت على بعض الآدميين الذين اضطروا لأمراض معينة لإجراء عملية جراحية تقطع الاتصال بين النصف الأيسر من المخ (وبه مراكز الكلام والحركات الدقيقة فى أغلب البشر) عن النصف الأيمن، أن النصف الأيسر يقوم «بمناقشة» اللحن الموسيقى وتحليله، أما النصف الأيمن فإنه يستمتع به فقط من النواحى الجمالية.

وهكذا - وبخطوات وطيدة يتم تدريجيا ربط العلوم الإنسانية بالعلوم الطبيعية حتى يتمكن الإنسان من تفهم أعمق لطبيعته.

مكتبة الإسكندرية أول مركز للعلوم

ننسى ونحن نناقش جذورنا وتراثنا نقطا مضيئة فى تاريخنا ولقد عاشت العلوم والفنون على كوكبنا لمدة سبعة قرون وهى تدور حول منارة «مكتبة الإسكندرية»، أول مركز للبحث العلمى، وأول معهد للدراسات الإنسانية، وأول مكتبة للتراث الأدبى والعلمى فى العالم.

أنشئت هذه المنارة العظيمة فى القرن الرابع قبل الميلاد وكانت تمثل مجد وعقل الإسكندرية أعظم مدن الكوكب فى ذلك الوقت لم تكن مكتبة الإسكندرية مجرد مكتبة بل كانت بحق أول مركز للأبحاث العلمية فى العالم وبعد أن حطمها ملوك الظلام وأعداء المعرفة والعقل، انتظرت البشرية حوالى خمسة عشر قرنا حتى تتكرر التجربة.

كانت المكتبة تحتوى، إلى جانب مليون كتاب (لفائف بردى مخطوطة) على عشر قاعات كبيرة للأبحاث، كل منها مخصص لدراسات معينة كان بها غرف للتشريح وحدائق للنباتات وأقفاص

للحيوانات إلى جانب القاعات الفخمة المخصصة للمناقشات والمجادلات وكانت المكتبة إلى جانب هذا تؤدى ما يطلق عليه اسم ميوزيوم Mu-seumوهو المعبد المخصص لإلهات تسع تسمى ميوزات Muses (ومنها كلمة Music وموسيقى) وهى آلهات لكل ما يتعلق بالعلم والفن والأدب.

كان ملوك مصر في تلك الفترة يدعمون المكتبة والعلم بكل طاقاتهم، وهو أمر نادر الوقوع بين الملوك والحكام حتى وقتنا هذا. كانت المراكب التى ترسو فى ميناء الإسكندرية تفتش بحثا عن الكتب، ليس لمصادرتها ومنعها من الدخول كما يحدث الآن، وإنما لتنسخ بسرعة وتعاد لأصحابها، وسميت هذه المخطوطات باسم «كتب المراكب» وعندما استعار أحد ملوك مصر مسرحيات سوفوكليس مقابل رهن مالى، فضل فى نهاية فترة الإعارة، فقدان الرهن واحتفظ بالأصول وأعاد مخطوطات منقولة عنها.

عاش فى المدرسة ودرس فيها آلاف من الأبحاث والمريدين فى كل فرع من فروع المعرفة. فى الطبيعة والطب، فى الفلك واللغويات، فى التاريخ والجغرافيا والفلسفة وعلم الأحياء والهندسة، ووفد إليها كل من يرغب فى العلم والمعرفة.

عاش فى هذا المركز العلمى اقليدس Euclid أبو الهندسة الأقليدية. وكما قال شاعرنا المرحوم فتحى سعيد للملك الذى أمره أن يعلمه الشعر «مولاى»، إلا الشعر كذلك قال اقليدس لملكه الذى طلب منه أن يعلمه

الهندسة «مولاي، لا يوجد طريق ملكى للهندسة». وهكذا، وبعد، وبعد أن وضع المصريون أسس تكنولوجيا قياس الأرض للزراعة والبناء (وتسمى الهندسة حتى الآن علم قياس الأرض Geometry) وضع اقليدس النظريات والقراعد والقوانين التى تشكل الأسس العلمية لعلم الهندسة. واستمرت هذه الأسس تمثل الهيكل الأساسى لكل الدراسات الهندسية، إلى أن ادخل اينشتين مفهوم ارتباط الزمان بالمكان على المفاهيم الرياضية.

درس ودرس فى المكتبة أيضا أرشميدس Archimides اعظم مهندس قبل ليوناردو دافنشى. قدم ارشميدش للبشرية العديد من الاكتشافات والإبتكارات. فقد اكتشف طريقة للتمييز بين المعادن (الذهب والنحاس) بدراسة الكثافة أو الوزن النوعى وذلك بقياس الفرق بين وزن المعدن فى الهواء ووزنه فى الماء. كما صمم «بريمة آرشميدس» (الطنبور) التى مازالت تستعمل حتى الآن فى الرى فى مصر.

عاش فى المكتبة ديونيسيوس Dionysius الذى وضع أسس علم اللغويات وعاش فيها أيضا هيروفيلوس Herophilus عالم الفسيولوجيا الذى اثبت أن المخ وليس القلب هو مكان الوعى والمعرفة وعاش فيها أيضا اريستاركوس Aristarchus الذى اثبت أن الأرض ليست مركز الكون وأنها تدور حول الشمس.

ولعل اعظم من العمل بالمكتبة هو ارطوستينيس Eratosthenes: كان زملاء ارطوستينيس يطلقون عليه اسم «السيد بيتا» فقد كانوا

يزعمون أنه الرجل الثانى فى كل فروع المعرفة. ولو انصفوا لسموه «السيد الفا» فقد كان فلكيا، ومؤرخا، وفيلسوفا، وناقدا مسرحيا، وعالم رياضات كما عمل فى وقت ما مديرا للمكتبة ولكن اعظم أعمال ارطوستينيس بل جدال كانت قياسه لمحيط الكرة الأرضية.

قرأ هذا العالم العبقرى فى أحدى لفائف البردى أن الشمس فى يوم ٢١ يونيو ظهر كل عام تتعامد على مدينة سيين Syene (أسوان الآن) بجوار الشلال الأول للنيل، وأن المسلات والأعمدة فى هذا الوقت يصبح لا ظل لها وأنه يمكن فى هذه اللحظة، وفى هذه اللحظة فقط رؤية انعكاس قرص الشمس فى الابار العميقة. ووضع أرطوستينيس عصا رأسية على الأرض فى الإسكندرية فى نفس الوقت ووجد أن للعصى ظلا وأن أشعة الشمس لا تسقط رأسية على العصى. وتعجب العالم العبقرى، فإن أشعة الشمس لبعدها تسقط متوازية على الأرض، فإذا كانت الأرض مسطحة فلابد للأشياء الرأسية أن تكون لها نفس الزواية مع لأشعة الشمس. وهكذا استنتج أرطوستينيس أن الأرض كروية، وتمكن بقياس زاوية سقوط أشعة الشمس على العصى فى الإسكندرية ظهر يوم ٢١ يونيو (٧ درجات) وبإثبات أن العمود الرأسى فى الرسكندرية والعمود الرأسى فى أسوان سوف يلتقيان فى مركز الأرض بنفس الزاوية، وبتكليف أحد أعوانه أن يقيس المسافة بالخطوات مشيا على الأقدام بين أسوان والإسكندرية (حوالى ٨٠٠ كيلو متر) أن يثبت أن محيط الأرض حوالى ٤٠٠٠٠ر (أربعين ألف) كيلو متر وهو رقم لا يختلف إلا بنسبة ضئيلة عن أدق الحسابات الحديثة. وهكذا تمكن هذا

العالم العبقرى من أداء هذه المعجزة العلمية بأبسط الوسائل منذ حوالى ٢٢٠٠ سنة. وساهم باكتشافه هذا فى تشجيع حركة ملاحية كبرى دارت حول أفريقيا وفى شواطئ البحر الأبيض المتوسط.

ثم جاءت عصور الظلام

كانت آخر العظماء فى منارة المعرفة سيدة تدعى هيباشيا Hypatia ولدت عام ٣٧٠ ميلادية ،ونبغت وتفوقت فى الرياضيات والفلك وكانت الإسكندرية فى ذلك الوقت تلاقى الأمرين تحت سطوة الحكام وعلى رأسهم قادة الكنيسة المسيحية وكانت كراهية كيرلسCyril بابا الإسكندرية فى ذلك الوقت لهيباشيا شديدة فقد كانت هذه السيدة رمزا لحرية العقل والمعرفة والاستنارة، وهى كلها أشياء مرتبطة فى فكر الكنيسة بالوثنية. وهكذا أطلق البابا كيرلس الدهماء على هيباشيا فانتزعوها من عربتها ومزقوا ملابسها وانتزعوا لحمها من عظمها.. ونصب كيرلس بعد وفاته قديسا.

ولم تكن هذه أول ولا أخر مرة تنتصر فيها قوى الظلام على قوى الحق والنور. فقد تكرر هذا مئات المرات بخسائر فادحة للبشرية حدث هذا يوم أعاد العلماء اكتشاف أن الأرض ليست مركز الكون، فحوكم واحرق وعذب علماء مثل برونو وجاليليو وكبلر وكوبرنيكس وحدث مثله لابن رشد والكندى والرازى.

فى الليالى المظلمة يفتقد البدر ـ ولابد لنا أن نتذكر ونتدارس تاريخ هذه المنارة المضيئة فى تاريخ البشرية

لغتنا وعلم اللغويات

أرجو من الأخوة العلماء أعضاء مجمع الخالدين أن يتقبلوا عذرى فيما أنا مقبل عليه، بصدر رحب، فأنا على أسوء الفروض مجتهد ولى ثواب حتى لو أخطأت. وأرجو من السادة القراء ألا يغضبوا منى لتكرار الحديث فى نفس الموضوع، فالموضوع مؤرق بل ومزعج.

والمشكلة تتعلق باللغة. واللغة شيء هام هام وليسمح لى الأخوة العلماء ببعض الإطالة فى هذه النقطة:

تتحدد مقدرة كافة الكائنات الحية بما تقتنيه من «معلومات» ويتفق الجنس البشرى مع باقى الكائنات الحية فى نوعية وحدات الشريط الوراثى الذى يحدد المقدرات الموروثة. ويتمتع الإنسان بشريط طويل جدا يحتوى على عدة بلايين من المعلومات وتسمى المعلومة بلغة الكمبيوتر «بيت Bit من Binary Digit ولكنه لا يختلف إلا فى ٢ ٪ عن الشريط الوراثى لبعض الحيوانات الراقية. ولكن هذه ال ٢ ٪ تعنى الكثير.

لماذا تعنى هذه ال ٢ ٪ الكثير؟ لأنها هى السبب فى نمو القشرة المخية، مقر الذاكرة ومقر الكلام ومقر النقد والتخطيط، ولأن القشرة المخية تضيف إلى «المعلومات» التى تحدد مقدارت الإنسان ما قد يصل إلى «تريليونات» بيت (التريليون = ألف بليون، والبليون = ألف مليون) ولأنه إلى جانب المعلومات الموجودة فى القشرة المخية، فإننا يمكن أن نستعين بما هو متاح لها فى شرائط وأقراص الكمبيوترات وفى المكتبات، والذى يتعدى بدوره التريليونات. من هنا نستطيع أن ندرك أهمية هذه ال ٢ ٪ التى تفرق بين الإنسان وغيره من الكائنات فهى قد تضيف إلى مقدرات الإنسان إضافات تتعدى ما يحتويه شريط الوراثى نفسه.

ولكن هناك فروق أساسية بين المعلومات الموجودة على الشريط الوراثى والملعومات الخارجة عنه. فالمعلومات الأولى تحتاج إلى مئات ألوف من السنين لتتغير أو لتنمو. أما المعلومات الثانية فهى تتغير فى زمن أقل. وهى تتغير الآن فى عالمنا الحديث من يوم إلى يوم وهى - وعلى عكس المعلومات الأولى - لابد للإنسان أن يجمعها بنفسه.

وهى إلى جانب هذا كله تعتمد على مقدرة خاصة بالإنسان وهى اللغة.

التقدم يرتبط إذن باللغة.

ونحن الآن فى سباق حياة أو موت بين التقدم السريع واللحاق بباقى العالم أو المتقدم أو الفناء. ولم نعد نمتلك ترف الاختيار ونحن نجاور وحشا يعد العدة لمحاولة التهامنا. فلا مكان الآن للثبات فى هذا العصر الذى تتسارع فيه الاكتشافات العلمية والإنجازات التكنولوجية. فإذا

تخلفنا عن التقدم فإننا نصبح مدانين بالخيانة لأهلنا وأبنائنا وتراثنا وديننا ووجدانياتنا.

وأنا أعتقد أن إحدى العقبات الأساسية فى طريق تقدمنا هو لغتنا - عفوا - فحاشا الله أن تكون لغتنا الجميلة هى عقبة فى طريق تقدمنا، ولكن المشكلة هى فى تعاملنا مع اللغة.

ويتعلق الخطأ فى تعاملنا مع اللغة فى جانبين هامين نذكرهما الآن وسنتناولهما فيما بعد بالتفصيل:

يتعلق الجانب الأول بحقيقة أن «اللغة هى تقريبا الفكر والفكر هو تقريبا اللغة» وأنه لا وجود فكر ما لم تكن هناك لغة تعبر عنه. ويتعلق الجانب الآخر بحقيقة أن اللغة ضرورة اجتماعية. فهى وسيلة اتصال، إجادتها وسيلة هامة لجمع الشمل وللعمل الجماعى.

بالنسبة للجانب الأول ، فإن لغتنا غنية بالمفردات ويمكنها حمل العديد من الأفكار، ولكن العالم حولنا كما ذكرنا يتطور بسرعة بالغة ونحن، بكل أسف، قد وضعنا لغتنا فى قيود بحجة حمايتها. وتحدد هذه القيود مقدرة اللغة على التعبير عن الأفكار والمعانى الحديثة. يكفى أن نتذكر أن لغتنا تحتوى على العديد من الكلمات لوصف السيف والحصان والأسد ، وأنها يمكنها أن تحدد إنتاج كل ناقة من اللبن باسمها. ولكن الغة الإنجليزية تحتوى على حوالى عشر كلمات (غير موجودة فى أصولها) تعبر كل منها عن نوع خاص من الدقة (بكسر الدال لا بضمها!) وأن هذه الأنواع تختلف فى معانيها وفى طريقة تقييمها وفى علاج مشاكلها، وهى كلها مفردات هامة فى دراسات «التحكم فى الجودة» و «ضمان الجودة».

وبالرغم من حقيقة أن لمجمع الخالدين مجهودات رائعة فى مجال المفردات، فإن هذه المجهودات غير كافية. ونحن نرى أنه حرام إن توضع قيود لا معنى لها على الاستعلامات اللغوية ولازلت أذكر أننى كنت أكتب مقالات بعنوان «ثقافة الخرافة» فإذا بأحد السادة العلماء ينبهنى إلى أنه فتح أحد المعاجم (وحدد الصفحة)، ووجد أن كلمة خرافة تعنى شيئا غير ما أتحدث عنه، متجاهلا أن نفس هذا المعجم يعرف «الثقافة» أيضا تعريفا يختلف تماما عما تحدث هو عنه.

ويكمن علاج هذه المشكلة فى رأيى فى حلين أساسيين: الأول هو إطلاق سراح الابتكار فى مجال المفردات، وسيبقى منها الأصلح ويستقر وسيفنى الأسوأ ويزول. وفى هذا المجال يحسن أن نتذكر توصيات المجلس نفسه عن طرق ابتكار المفردات ولامحل هنا لتفصيلها، وإن كانت حقيقة تطلق العنان للمبتكرين، وأخص بالذكر مجهودات الزملاء الدكاترة والأساتذة أحمد مستجير ومصطفى فهمى وأحمد شوقى جلال وفيصل يونس فى كتاباتهم وترجماتهم العلمية. ولقد اختلفوا مثلا على ترجمة فعل Clone وترجمها بعضهم «الاستنساخ» ولكن الدكتور أحمد مستجير ترجمها بجرأة «كلون» ومنها «كلونة» لأسباب عديدة لا مجال لذكرها. ولكن مطلوب المزيد من الانطلاق وإسقاط القيود.

والحل الثانى هو كما ذكرنا عديدا من المرات هو تعريب تدريس العلوم وكاتب هذه السطور قد مارس تدريس العلوم الطبية لما يقرب من نصف قرن. وكل ما يقال عن التأثير السيء للتعريب على التدريس هو كلام لا حقيقة فيه ومستعد لمناقشته تفصيلا، وسبق لى ذلك، بل أن التعريب الذى سيحطم الحائط اللغوى بين الأستاذ والطالب سوف يرفع من مستوى الدراسة فى مجالات العلوم ولكن، ولمنع الجدل، لماذا لانبدأ

فى الحال بتعريب التدريس فى علوم مثل الطب الشرعى والصحة العامة وطب الصناعات؟ لماذا لا نبدأ بمثل ذلك فى الكليات العلمية الأخرى؟ إن رواد الفضاء يصابون بضمور فى عظامهم وعضلاتهم لفقدان الوزن وانعدام الوظيفة، كذلك اللغة فهى تضمر بعدم الاستعمال ـ وحاشا الله أن يتسبب الحريصون على اللغة العربية فى ضمورها بحجبها عن النمو والازدهار.

إن المشكلة الثانية هى فيما يتعلق باللغة تتعلق بأهمية «إتقان» اللغة كوسيلة الاتصال.

ولكن ما علاقة هذا بمشكلتنا؟

مرة أخرى اسمحوا لى بالعودة للعلم:

يعلمنا علماء اللغويات أن المخ البشرى يحتوى على مراكز خاصة بأنواع الكلمات. فهناك مراكز للأفعال ومراكزللأسماء ومراكز للحروف وهناك مراكز لتجميع هذه المفردات ووضعها فى صورة جمل مفهومة إلخ.. ويعلمنا كذلك أن الطفل قادر بما يسميه ناعوم تشومسكى، أحد أهم علماء اللغويات حاليا، «الأجرومية الخلاقة eneratiive grammar على تكوين مالا نهاية له من الجمل من الكلمات التى يتلقاها ممن حوله بقواعد معينة تترسب فى مخه خلال السنوات الأولى من عمره وتكون هذه الكلمات وقواعدها ما يسمى «اللغة الأم» أو «اللغة الأولى» أما ما يتعلمه الطفل بعد ذلك من لغات فهو «لغة ثانية».

هل رأيت أيها القارئ العزيز ما نواجهه من إشكال؟ إن لغتنا الأم هنا فى مصر شئنا أو لم نشأ هى اللغة العامية التى نحتقرها ونزدريها. وأن اللغة العربية الفصحى التى نحبها ونكتب ونقرأ بها هى فى النهاية لغة

ثانية، ما لم نرغم أمهاتنا على التحدث إلى الأبناء بها. ولعل هذا هو ما يفسر لنا لماذا تصر المذيعة الجميلة فى التلفزيون على التحدث عن أننا سوف نشاهد فاتن حمامة فى «فيلمون جميلون» من إخراج حسن الإمام ولعل هذا يفسر لنا لماذا يخطئ الجميع ـ نعم الجميع تقريبا ـ حتى القادة ـ عندما يتحدثون باللغة العربية الفصحى.

والصعوبة هنا خطيرة ـ فمن المكروه أن نخطئ جميعا فى لغة نمارسها كتابة وقراءة، والغالبية العظمى من المثقفين (فما بالك بالعوام) لا يجيدون الفصحى. ونحن وهم عامة مصابون بشيزر وفرينيا ثلاثية: نتحدث بالعامية ونكتب بالفصحى (أو نحاول) ونفكر بالإنجليزية.

ولكن ما الحل؟

لايوجد حل سهل للمشكلة. فالإصرار على الحديث بالفصحى مناطحة للحقيقة العلمية، وجلد أو حتى شنق كاتب هذه السطور لن يؤدى إلى تغيير الوضع. كذلك لا يمكننا تحويل العامية إلى لغة رسمية لنا فهى لغة وإن كانت ثرية فى بعض محتوياتها ، إلا أنها تقتصر إلى بعض الشروط اللازمة للغة حية مقروءة ومكتوبة.

ويكمن الحل فى اعتقادى فى تطوير لغة عربية حية تحتوى على أغلب مكونات الفصحى مع بعض مكونات العامية ولكنها تتخلص من الصعوبات التى تتعلق بالتشكيل وتبسيط قواعد اللغة العربية وتيسرها للإستعمال فى الكومبيوتر.

وهو حل يتطلب مجهودا خارقا ـ ولكن لغتنا ووطننا يستحقان ذلك.

وبعد ذلك، فهذا اجتهاد من جانبى، وكما قلت فعذرا لو أخطأت ولى على الأقل ثواب الاجتهاد.

المخ البشرى

إن معرفة الإنسان بالمزيد عن المخ، تعادل معرفته بالمزيد عن ذاته. ومنذ أن اكتشف هيرو فيليس Herophilus (من علماء مكتبة الإسكندرية ٣٠٠ ق.م) . أن المخ وليس القلب أو الكبد هو مقر الأفكار والعواطف، أصبح البشر يعرفون أن المخ هو «الذات» فلو نقل ذراع أو كبد أو قلب أو رئة إلى إنسان فلن يغير هذا من «ذاته»، ولكن لو تصورنا أن العلوم الطبية قد تمكنت من ابتكار أسلوب لنقل المخ، لأصبح للمنقول إليه «ذات» جديدة هى ذات «صاحب المخ».

علاوة على ذلك، فلما كان المخ هو العضو المسئول عن «تفهم» ما حولنا، فإن تعرفنا على طبيعة وأسلوب عمل المخ سوف يساعدنا على مزيد من التعرف على ما حولنا. يقول ستيفن هوكنز ـ أهم علماء الفيزياء فى العصر الحديث فى كتابه «تاريخ موجز للزمن Stephen Hawkins: Brief History of Time» ـ أنه من المستحيل تفهم المزيد

من علم الفزياء الآن دون الأخذ بتطور المخ البشرى وخواصه الأساسية بالأعتبار. وهى مقولة منطقية عقلانية هامة: فمن المؤكد أن المخ لم يتطور إلى شكله الحالى إعدادا لاكتشاف قوانين الذرة والطاقة، إنما كان تطوره لرفع مقدرة الإنسان فى حل مشاكل البقاء، من غذاء وتناسل وحفظ النوع.

ولقد تقدمت الدراسات على المخ خلال الحقبات الثلاث الأخيرة تقدما كبيرا. كانت العقبة الأساسية أمام هذا التقدم هى الاختلافات الأساسية بين المخ البشرى وغيره من الثدييات أو حتى الحيوانات الرئيسية Primates، مما يجعل دراسة أمخاخ هذه الحيوانات بلا جدوى كبيرة فى تفهم مخ الإنسان. على عكس الوضع فيما يتعلق بالبحوث الطبية فى مجالات أخرى من مجالات علم وظائف الأعضاء Phys-iology وعلم العقاقير Pharmacology ، حيث يمكن فى كثير من الأحيان مد معرفتنا وخبرتنا من التجارب على الحيوانات إلى الجنس البشرى. وعلاوة على هذه العقبة، فإنه بالطبع لا يمكن إجراء تجارب على الجنس البشرى فى مجال المخ.

ولكن جاء التغلب على هذه العقبات من مصادر أربعة:

أولا ـ بالدراسة الدقيقة على التغيرات «الذهنية» التى تحدث كنتيجة لحوادث ينتج عنها إصابات معينة محددة فى المخ.

ثانيا ـ بالدراسة الدقيقة أيضا للمرضى الذين أجريت عليهم عمليات جراحية فى المخ تستهدف الشفاء من مرض خطير ونتجت عنها تغيرات أقل خطورة. ومن أشهر هذه العمليات هى الجراحات الخاصة بمرض الصرع Epilepse إذ قد يصل المرض إلى درجة تصبح فيها

حياة المريض شبه مستحيلة. ويمكن أحيانا فى هذه الأحوال شفاء المريض بعزل جزء من المخ أو استئصاله جراحيا. ولكن هذا العزل أو الاستئصال يتسبب بالطبع فى تغيرات ذهنية معينة يمكن بدراستها تحديد مواقع تشريحية معينة لوظائف ذهنية معينة، ولعل أشهر مثال لهذا هو قطع «الجسم الثقنى Corpus callossum»، وهو النسيج الذى يصل بين شقى القشرة المخية. وقد أدت دراسة نتائج هذه الجراحة إلى كنز من المعلومات عن اختلافات واتفاقات فى الوظائف بين شقى المخ.

ثالثا - بالدراسات وباستعمال التكنولوجيات الحديثة فى دراسة الأنسجة مثل استعمال الرنين المغناطيسى Magnetic resonance أو تتبع إشاعات مواد مشعة آمنة، أو باستعمال الأشعة المقطعية.

وبدون الدخول فى تفاصيل هذه التكنولوجيات، فإنه أصبح من الممكن:

١ - دراسة نشاط مناطق معينة من المخ عند أداء وظيفة ذهنية معينة، مثل قراءة فعل أو ربط اسم ما بفعل ما، وتسجيل مراكز النشاط أثناء هذه العمليات الذهنية التى تظهر فى بعضها على شكل ألوان على خريطة، وتمثل الألوان مدى حدة النشاط.

ب - دراسة غياب أو ضعف بعض هذه المراكز فى أحوال مرضية معينة. وقد أوضحت مثل هذه الدرسات غياب أو ضعف مناطق فى أسر مرضى المدمنين. بما قد يساعد فى المستقبل على تحديد المعرضين لخطورة الأدمان وحمايتهم منه.

رابعاً ـ أمكن بتقدم علم العقاقير Pharmacology تحديد بعض الأدوية التى يمكنها شفاء أو على الأقل الحد من خطورة بعض الأمراض. ولقد أدى اكتشاف عقاقير الاكتئاب إلى التعرف على طبيعته الكيمائية والكشف عن نقص فى إفراز بعض المواد التى تساعد هذه العقاقير على تعرضها.

بكل هذه الأساليب دخل علم الأمراض النفسية psychiatryمجالا جديدا واقترب خطوة أخرى من أسس المنهج العلمى فى العلوم الطبيعية.

ولقد ازدادت بفضل هذه المعلومات المعرفة البشرية والتطبيقات العلاجية زيادة كبيرة. وفوجئ الدراسون بمفاجآت ضخمة. ولن نستطيع هنا بالطبع أن نرصد آلاف من النتائج، ولكن يكفى أن نذكر بعض الأمثلة:

ـ أمكن بدراسات قطع الاتصال بين شقى المخ إثبات أنه بالإضافة إلى معرفتنا بالاختلاف الأساسى بين شطرى القشرة المخية بوجود مراكز الكلام (منطقة بروكا) فى النصف الأيسر من المخ عادة، فإن للشطر الإيمن من المخ وظائف تختلف على الشطر الأيسر. لعل أشهرها فيما يتعلق بالموسيقى، فإن الشطر الأيسر يقوم بالنقد والتحليل للعمل الموسيقى، بينما يقوم الشطر الإيمن بالنظر إلى العمل ككل ومقارنته بالخبرات السابق.

كذلك أمكن إثبات أن مراكز استيعاب الرؤية توجد فى الفص الخلفى Occipital lobe وأنه توجد فى هذه المراكز مواقع لاستيعاب الخطوط الرأسية وأخرى لاستيعاب الخطوط الأفقية وثالثة لاستيعاب الخطوط

الأفقية وثالثة لاستيعاب الخطوط المائلة. كما أنه توجد مراكز لرؤية الزوايا الحادة وأخرى لرؤية الزاوية المنفرجة. كما توجد مناطق أيضا لتحديد الوجه البشرى والتعرف عليه.

- كذلك أمكن اكتشاف وجود مراكز مختلفة للقراءة والكتابة والكلام، إذ قد يصاب الإنسان بما يمنعه عن الكلام Aphasia مع المقدرة على القراءة والكتابة، وقد يحدث العكس فيصاب بفقدان القدرة على القراءة Alexia مع القدرة على الكلام، بل ووجود مراكز مختلفة للأسماء والأفعال.

كما أمكن اكتشاف مركز للذة تتحكم فيه أحيانا المخدرات كما «تشبعه» عمليات الأكل والشرب والجنس.

من مثل هذه الدراسات، ومن دراسات مقارنة على مخ القرود والقطط والزواحف، تمكن العلماء من تكوين صورة عامة من أهم خواص المخ البشرى.

يعود الفضل الأكبر فى تكوين هذه الصورة إلى بول ماكلين Paul Maclean، رئيس معمل تطوير المخ والسلوكيات فى المؤسسة القومية للصحة النفسية فى أمريكا Laboratory of Brain Evolution and Behaviour - Notional Institute of Mental Health.

وصف ماكلين فى كتاباته عن المخ بأنه «ثالوثى» riunic التكوين. ويقول فى هذا المجال «إننا ننظر إلى أنفسنا وإلى العالم من خلال ثلاث عقليات مختلفة كل الاختلاف ، ومن بين هذه العقليات فإن إحداها فقط هى القادرة على التفاهم باللغة!!!

* * *

إن أقدم جزء فى المخ البشرى يقع فى قمة النخاع الشوكى Spinal cord ويتكون النخال المستطيل Medulla oblongata والقنطرة Pons ويطلق ماكلين على هذا الجزء اسم الشاسية العصبى The neural chassis. يتحكم هذا الجزء فى أساسيسات عمليات التناسل وحفظ الذات ضبط نبضات القلب والدورة الدموية والتنفس.

ويكاد هذا الجزء أن يكون هو كل ما تملكه الأسماك والبرمائيات من مخ.

* * *

فى الحيوانات الأرقى، يميز ماكلين ثلاثة أنواع من القادة لهذا الشاسية: أقدم هؤلاء القادة يوجد فيما يطلق علية اسم المخ الأوسط Midbrain (ويتكون هذا الجزء تشريحيا من ثلاثة أجزاء: الكرة الشاحبة Globus Pallidus، المخطط الشمى Olfactory striatum، الجسم المخطط Corpus Striatum). ونحن البشر نشترك مع باقى الثدييات ومع الزواحف فى وجود هذا الجزء من المخ. ولقد ظهر هذا الجزء من المخ منذ مئات الملايين من السنين ويطلق ماكلين على هذا الجزء اسم R complex
(R= Reptiles) وسنعرب نحن هذا الاسم إلى « مجمع الزواحف ».

يحيط مجمع الزواحف ما يطلق عليه ماكلين اسم Limbic system ، ويطلق علية هذا الاسم لأن كلمة Limb تعنى « الحافة » (ويطلق فى اللغة الإنجليزية اسم Limbs على الأيدى والأرجل لأنها خارجة عن حدود الجسم - أطراف) وعلى هذا فسنطلق على هذا الجزء اسم « اللنظام الحافى ».

ويشترك الإنسان مع باقى الثدييات فى وجود النظام الحافى. ولكن هذا الجهاز غير موجود إلا بصورة ضئيلة جدا فى الزواحف.

ثم يأتى فوق ذلك كله آخر ما تطور فى المخ وهو القشرة المخية Ne-ocortex. ومثل باقى الحيوانات الرئيسية، ولا يماثلها فى الحجم إلا مثيلتها فى باقى الحيوانات الرئيسية، ولا يماثلها فى الحجم إلا مثيلتها فى الحيتان والدرافيل، مما يجعل الإنسان والحيتان والدرافيل أصحاب أكبر قشرة مَخية بين الأحياء.

ولقد ظهرت القشرة المخية فى المملكة الحيوانية منذ بضع عشرات من ملايين السنين ولكنها نمت نموا هائلا خلال الخمس ملايين سنة الأخيرة.

من شبه المستحيل أن يتم التطور بإلغاء أو بتعديل جذرى فى أحد الوظائف الأساسية للأعضاء، فقد تكون النتيجة قاتلة. ولكن من الممكن أن يحدث التغير بإضافة أجزاء جديدة إلى الأجزاء القديمة.

ونحن نعرف من دراسات عالم التشريح الألمانى ارنست هيكل Ernst Haeckel الذ عاش فى القرن التاسَع عشر أن حياة الجنين فى الرحم تكرر مراحل تطوره ontogeny: repeats phylogeny ففى مراحل نمو الجنين البشرى يبدو أولا مثل السمكة، ثم مثل الزواحف، وفى مرحلة مشابهة السمكة تكون له فتحات خياشيم، رغم عدم حاجتها إليها. ويحدث نفس الشىء فى مخ الجنين، فهو ينمو من الداخل إلى الخارج بداية من الشاسيه العصبى (السمك والبرمائيات)، ثم إلى مجمع الزواحف، ثم إلى الجهاز الحافى (الثدييات)، ثم إلى القشرة المخية (الحيوانات الرئيسية).

والآن، سنلقى نظرة على مخ الإنسان.

مجمع الزواحف R Complex

لو كان كلام ماكلين صحيحا، فإنه من المنتظر أن يقوم مجمع الزواحف فى الإنسان بالدور الذى كانت تقوم به فى الديناصورات. نعم، ليس هناك أدنى شك فى أن نمو أى جزء جديد فى المخ لابد أن يصحبه بعض التغيير فى الجزء القديم. وعلاوة على ذلك فإن المخ يعمل بأكمله كوحدة كبيرة تتعاون فى العمل لما فيه بقاء النوع. ولكننا فى الوقت نفسه لابد أن ننتظر بقاء بعض الوظائف الأساسية للأجزاء القديمة كما هى.

ولقد أثبت ماكلين أن مجمع الزواحف يلعب دورا هاما فى السلوك العدوانى، وفى التحكم الإقليمى Territorialityفى تحقيق الهيرارقية الاجتماعية. يقول ساجان أنه يعتقد أن هذه المنطقة هى أساس عمل وتفكير الكثير من الأجهزة البيروقراطية.

ويعود ساجان إلى تفاؤله المعهود فيقول «إذا كان هذا التصرف البيروقراطى محكوما بمجمع الزواحف، هل معنى هذا أن لا أمل فى المستقبل؟ إن القشرة المخية تكون ٨٥٪ من المخ فى الإنسان وهذا يوضح أهميتها وقوتها. وعلى هذا يمكنها الحد من سلطة «مجمع الزواحف».

النظام الحافى The Limbic System:

يقدم هذا الجهاز إضافة جديدة لعقل الزواحف الذى يتميز بغياب العواطف والانفعالات. فهو المسئول عن المشاعر القوية كالحب

والغضب والبغضاء والود وهو فى هذا يغير السلوك بما يختلف عن عقل الزواحف الذى يقوم بما تمليه الحياة ببرودة وبلادة.

فى أعماق النظام الطرفى ترقد الغدة النخامية Pituitary gland وهى الغدة التى تلعب دور المايسترو فى تنظيم العديد من الغدد الصماء. وتتلقى هذه الغدة من منطقة من المخ يسمى «تحت سرير المخ Hypo-thalamus تتلقى معلوماتها من باقى أجزاء الجسم فتنظم إفرازات الغدة النخامية، وتنظم الغدة النخامية إفرازات الهرمونات فى العديد من غدد الجسم، مثل الغدد فوق الكلى والغدد الجنسية. وتوضح العلاقة بين الغدة النخامية ذيtuitary gland وجوانب من «المزاج» مسئولية النظام الحافى فى هذا المجال.

ويوجد داخل النظام الطرفى أيضا عضو يسمى لوزة المخ Amyg-dala وهو المسئول عن الغضب العاصف والخوف الشديد، فإثارة هذا الجزء فى القط يجعله يرتد خوفا من فأر صغير. وتتحول الحيوانات المتوحشة باستئصاله إلى حيوانات مستأنسة هادئة.

وهناك من الأسباب ما يدعو إلى الظن بأن حب الغير Altruistic behaviour يبدأ من النظام الطرفى، وهو خاصية هامة فى الحيوانات الثديية، خصوصا المستأنس منها مثل الكلاب والأحصنة.

القشرة المخية :The Neocortex

تتركز «المعرفة»، و«الفهم»، و«التخطيط»، و«العقل الناقد» فى هذه المنطقة وتنقسم القشرة المخية إلى أربعة فصوص Lobes رئيسية:

- الفص الجبهى Frontal lobe

- الفص الجدارى Parietal lobe

- الفص الصدغى Temporal lobe

- الفص المؤخرى Occipital lobe

وتتصل القشرة المخية بعلاقات وثيقة مع باقى أجزاء المخ. ورغم التداخل الواضح فى الوظائف، فإن هناك بعض التخصص.

فالفص الجبهى مسئول بشكل عام عن التخطيط وتنظيم خطة العمل، والفص الجدارى مسئول عن الإحساس بالمكان وتنظيم المعلومات بين أجزاء المخ المختلفة، والفص الصدغى هو مقر جمع الإحساسات المختلفة، والفص المؤخرى هو المسئول عن النظر - أهم الحواس عند الحيوانات الرئيسية.

هذه صورة مبسطة لما يمكن أن نطلق عليه اسم الطبيعة البشرية. ومع اعترافنا بأن هذه الطبيعة معقدة جدا، فإنه من الممكن أن نتصور أن مقر المشاعر الهيرارقية هو فى مجمع الزواحف، وأننا نشترك فيها مع السحالى والتماسيح والديناصورات، وأن مقر الحب والعطف هو فى النظام الطرفى، وأننا نشترك فيها مع غيرنا من الثدييات (ومع بعض الطيور) وأن المنطق والعقلانية والتجريد تنبع من القشرة المخية، وأننا نشترك فيها مع بعض الحيوانات الراقية الرئيسية ومع بعض الثدييات البحرية etaceansl مثل الدرافيل والحيتان.

وهكذا فإن هذا الثالوث المخى Triune يتولى قيادة أساسية فى السلوكيات المختلفة.

وقد نجد فى دراسات سيجموند فرويد Sigmund Freud شبيها بهذا التقسيم، بل فى بعض حوارات أفلاطون (فيدراس phaedrus) . كان سقراط يتصور أن النفس البشرية تماثل عربة يجرها حصانان، أحدهما أسود والآخر أبيض... وهما يجرانها فى اتجاهين مختلفين. ولكن فيما يبدو، فإنها يقودها ثلاث!

أمريكا.. والثقافة العلمية (١)

عائد من أمريكا.. عائد وقلبى مفعم بالدهشة والإعجاب والحسد.. عائد وقلبى مفعم بالأسى والحزن والغضب.

أما الإعجاب فبأمريكا. ولا ينبغى هنا أن نخلط بين الإعجاب والحب، فتاريخ قادة هذه الدولة ملئ بما لا يبعث على الحب، بداية بما فعلوه بالهنود الحمر ولازنوج المختطفين من أفريقيا، مرورا بما فعلوه بالفلبين وجواتيمالا وبنما والمكسيك وشيلى وجرانادا وكوبا وفيتنام، ونهاية بما يفعلوه بنا الآن. إنما هو إعجاب من عينة أن ترى لصا قد اعتدى عليك بطريقة ذكية فتقول بدهشة وإعجاب «يا ابن ال»..

وأما الأسى والحزن والغضب نحن فيه الآن فى مصر، فمازلنا حتى آلن نناقش فيما تناقش فيه المعتزلة وابن رشد، بل ولقد عدنا ونحن فى مشارف القرن الواحد والعشرين إلى مناقشة قضايا كنا نظن أنها حسمت مع ثورة ١٩ فى عشرينات هذا القرن، فإذا بنا نكشف إنها قد عادت

إلينا بوجهها البغيض، على يد زمرة اتخذت من الدين، أشرف ما للبشرية من مشاعر، سلاحا لتخدع به الملايين من البسطاء والأبرياء لتقنعهم أن حل مشاكلهم هو فى تعلم مراسم دخول المرحاض وفى إلغاء فوائد الإدخار وفى قتل السواح.

والموقف الآن على هذا الكوكب هو ببساطة كالآتى: إن من أخذ بنواصى «العلم» و«المنهج العلمى» تمكن من توفير السعادة والرخاء والصحة لأمته، واستطاع أن يحرر إرادته، بل وأن يفرض - إن أراد - إرادته على غيره. نعم، لقد قامت حضارات فى الماضى بغير العلم. قامت فى مصر، وقامت فى بابل، وقامت فى الصين، وقامت فى أثينا، وقامت فى روما، وقامت فى المناطق الكبرى التى أقام عليها المسلمون دولتهم. ولقد قامت هذه الحضارات على وسائل أخرى للمعرفة والحكم الصحيح، ولكن، ومنذ القرن السابع عشر، أصبحت الوسيلة الوحيدة التى يمكن أن تقوم عليها الحضارات هى الأخذ بناصية العلم. فلا كرامة ولا صحة ولا تحرير لإرادة، بل ولا أخلاق بدون العلم وسيضحك التاريخ والعالم على كل محاولاتنا الساذجة للحصول على الكرامة والشرف بحجب أوجه وعقول بناتنا وأمهاتنا وزوجاتنا.

هذه هى إذن قضية محسومة، بل إن محاربة العلم باسم الدين هو فى حقيقة الأمر محاربة للدين، فالأديان - كل الأديان - تحرص أساسا على أن توفر للإنسان ما لايمكن توفيره فى العصر الحالى إلا بالعلم والمنهج العلمى.

ورغم التقدم الساحق الذى حققه العلم فى أمريكا، فإن الدولة تشعر إنها فى وضع خطر، إذ أنها قد تكون متخلفة فى هذا المجال عن بلدان

أخرى فى العالم. ولقد بلغ هذا الأمر ذروته عندما أصدر الرئيس السابق جورج بوش مذكرته الشهيرة «أمة فى خطر» والتى حذر فيها من الوضع الموجود وطالب باهتمام الدولة بتعليم العلوم خصوصا فى مجالاتها كالفيزياء والرياضة وعلم الأحياء والبولوجيا الجزيئية.

ويعتقد جانب كبير من المفكرين فى العالم أنه إذا كانت مقاليد التقدم فى العقود الأخيرة فى يد علوم رقائق السيليكون، فإن التقدم فى العقود المقبلة سيكون فى يد علوم الحياة كالهندسة الوراثية والبيولوجيا الجزيئية. وعلى هذا، فإن الجهات القيادية فى أمريكا تعتبر أنه فى وجود ٤٠٪ من السكان لا يؤمنون بالتطور البيولوجى، عقبة خطيرة أمام التقدم الحضارى.

ولن نتعرض هنا بالتفصيل لمستوى تدريس العلوم فى المدارس، فالمدرسة المجانية وغير المجانية، تتمتع بمكانة هامة فى المجتمع، والتدريس، والتعليم لها الأفضلية الأولى فى ميزانيات الولايات المختلفة.

ولكن وإلى جانب هذا كله فإن الدولة قد تمكنت من فرض العلم على وسائل الإعلام والتثقيف المختلفة. ففى ولاية صغيرة وفقيرة مثل فلوريدا، توجد قناتان متخصصتان تماما للعلم - إحداهما تدعى «الاكتشاف (Discovery)، والأخرى تدعى «قناة التليفزيون التعليمية (TLC - Television Lnearning Channel، وهذا إلى جانب البرامج العلمية التى تذاع على القنوات الأخرى. ويركز العديد من هذه البرامج للأسباب كالتى سبق إيضاحها، على البيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية والتطور والبيئة وتنتشر فيها جمل وتعابير «الانتخاب الطبيعى»

«بقاء الأصلح» . ولا عجب فإنه من الصعب فى العصر الحديث تفهم علوم مثل وظائف الأعضاء، والتشريح، والهندسة الوراثية، بل، وفى رأى هوكنز فى كتابة عن «تاريخ الزمن»، إنه لا يمكن تفهم علم الطبيعة، إلا فى ظل تفهم كيف يعمل المخ البشرى، الذى تطور بالانتخاب الطبيعي إلى ما هو عليه الآن.

وإلى جانب التلفزيون، فليست هناك صحيفة أو مجلة أمريكية محترمة تخلو من صفحة للعلم يحررها محرر كفء قادر على تبسيط أخطر الحقائق العلمية دون أن يحول صفحته من صفحة للعلم والإعلام إلى صفحة للإعلان.

وهكذا، ففى بلد من أشد بلاد العالم تقدما، فإن العلم تزداد جرعته يوما بعد يوم، أما عندنا، فالعلم يزدرى بالغياب التام لحساب برامج فى التليفزيون تتحدث عن روث الجان ولحساب صفحات فى الإعلام المقروء تتحدث عن كرة القدم.

هذه هى مكانة الثقافة العلمية فى أمريكا وهى لا تنفرد بهذا، فهذا هو الوضع فى كافة بلدان العالم التى تهدف إلى مزيد من التقدم. وهذا هو الوضع عندنا، وهو الوضع السائد فى بلدان العالم التى تسير إلى الخلف. وهكذا تتسع الثغرة بين تقدمهم وتخلفنا، وهكذا قربنا من القرن الواحد والعشرين وقد أصبحنا عبئا على الحضارة والتقدم، وليس لدينا ما نقدمه سوى الوقود الحفرى الذى سيفقد قيمته خلال ربع قرن. وهكذا أصبحنا فى خطر أن يتركنا العالم المتقدم لندفن مع نفاياته.

وهناك، إلى جانب التلفزيون والإعلام المقروء، جانب مبهر آخر فى اهتمام أمريكا بالعلم، فبينما نجحنا فى مصر فى التخلص من متحف

جميل للعلوم، ومتحف رائع للجيولوجيا، ومن القبة السماوية، وتدهور المتحف الزراعى، ومتحف السكة الحديد، فإنه لا توجد مدينة فى أمريكا تخلو من عدة متاحف للعلوم.

أرجو من القارئ أن يسمح لى بأن آخذه فى مقالين مقبلين إلى أروع هذه العروض العلمية فى مركز أبكوت Epcot Center فى أورلاندو وفى متاحف السميشونيان Smithsonian Museums فـ d واشنطن والتشريح، والهندسة الوراثية، بل، وفى رأى هوكنز فى كتابة عن «تاريخ الزمن»، أنه لايمكن تفهم علم الطبيعة ما لا يمكن توفيره فى العصر الحالى إلا بالعلم والمنهج العلمى.

أمريكا.. والثقافة العلمية (٢)
مركز أبكوت

مؤسف ومحزن بل ومفزع ما آلت إليه ثقافتنا خلال ربع قرن. ولعل أشد مظاهر هذا التدهور إيلاما للنفس هو ما حدث لثقافتنا العلمية، فقد انهار واختفى من حياة أبنائنا وبناتنا كل ما له علاقة بالعلم، واستولى على عقولهم الشابة الدجالون والنصابون. اختفت المعامل من المدارس، اختفى الإعلام العلمى. وتدهورت المتاحف العلمية: اختفى متحف العلوم، واختفى متحف الجيولوجيا (أين ذهبت مقتنياته التى كانت لا تقدر بمال؟)، أغلقت القبة السماوية، تدهور المتحف الزراعى، وتدهور متحف السكة الحديد.

أما فى العالم الذى يتحرك إلى الأمام فالأمر مختلف...

تقع أورلاندو Orlando، وهى مدينة سياحية صغيرة فى ولاية فلوريدا، على بعد ١٠٠ ميل شمال ميامى، مشتى أثرياء أمريكا. يوجد بهذه الصغيرة عشرات من الأماكن التى يعشقها السياح، ولكن أروع ما

فها هو مركز أبكوت Epcot وأبكوت هى الحروف الأولى لجملة تعنى «النموذج الأولى التجريبى لمجتمع الغد Experimental Prototype Community of Tomorrow المركز يوميا مئات الألوف من الرواد الذين يفدون من جميع أنحاء العالم لزيارة هذا المركز العلمى الجميل.

تنتشر مبانى هذا المركز حول بحيرة رائعة وعلى مساحة تبلغ حوالى ألفى فدان. ويوفر المركز وسائل النقل المريحة لرواده. مونوريل يصل الداخل بالخارج، لنشات فى البحيرة، أتوبيسات فى الطرق، عشرات من العربات الكهربائية للمعوقين وعربات صغيرة للأطفال، كما يوفر عشرات من المطاعم الصغيرة والكبيرة ووسائل الاتصال المختلفة. ويغطى جانبا كبيرا من مساحة المركز أروع النباتات وتنتشر فيه النافورات الساحرة التى ترقص مياهها على أنغام الموسيقى وعلى الأضواء الملونة المبهرة ليلا. وكل بوصة مربعة فى الألفى فدان تنطق بالاهتمام البالغ بالجمال والذوق الرفيع.

يتناثر حول البحيرة قوسان من المبانى: القوس الأولى يسمى «عالم المستقبل Future World والثانى يسمى «معرض العالم» World Showcase فى القوس الأولى توجد مبان بعناوين عن العلم وعالم الغد بعناوين أهمها:

- كوكب الأرض مركب فضاء
- عالم الطاقة
- البحار الحية
- الاتصالات

- الأرض

- رحلة فى عالم الخيال المبدع

- عجائب الحياة

وفى القوس الآخر (معرض العالم) تعرض بعض الدول أروع ما عندها من ثقافة وعلم بعروض سينمائية ومسرحية ومطاعم وأماكن لبيع الهدايا. ويمثل الدول العربية والأفريقية والإسلامية فى هذا العرض دولة واحدة هى المغرب.

يستعمل فى كافة العروض وسائل التوضيح المختلفة: سينما على شاشات دائرية أو مجسمة، آلات صوت ستريو، نماذج متحركة، مئات من الكمبيوترات التى يمكن تشغيلها بلمس الشاشة، عشرات من الروبوتات التى تتلقى التعليمات بالصوت وترد عليها كتابة وصوتا، والخاصية العامة هى الدقة العلمية البالغة والشرح الواضح القادر على الوصول إلى كل المستويات.

لن أستطيع طبعا أن أصف المركز الذى زرته فى العام الماضى لمدة يوم ثم صممت هذا العام على قضاء يومين به لمحاولة استيعاب جانب كبير منه. ولكن ليسمح لى القارئ أن آخذه فى جولة سريعة ببعض المنشآت.

الأرض مركب فضاء: spaceship earth

يوجد العرض فى مبنى كروى ضخم قطره حوالى مائة متر. يصل الزائر من المدخل إلى رصيف يتحرك بسرعة مماثلة لسرعة مركبات مفتوحة تسير على قضبان. وتتحرك هذه المركبات بالزائر فى رحلة

تستمر حوالى الساعة خلال عروض تستغرق ثمانية عشر طابق داخل المبنى. خلف كل مقعد توجد سماعات تشرح للجالس ما يمر به وما تذيعه السماعات فى كل مقعد تختلف عما يذاع فى المقعد الذى يسبقه أو المقعد الذى يليه ـ حسب الموقف من العروض الموجودة. تمر المركبة المفتوحة، بعروض متحركة رائعة عن تطور الجنس البشرى من الإنسان الواقف homo erectus إلى الإنسان العاقل homo saapiens ، ثم إلى عصرنا، الحالى مرور بالعصر الحجرى أيام الإنسان الصياد الجامع hunter gatherer إلى استئناس الحيوانات والزراعة ثم تمر ببدء الاتصال والكلام ثم قسم رائع ضخم عن الحضارة الفرعونية والحضارة الآشورية ثم الهيلينية ثم الرومانية ثم عصر حضارة العلم والصناعة ثم عصر الالكترونيات والكمبيوتر ثم عصر البيوتكنولوجى والهندسة الوراثية. النماذج كلها متحركة متكلمة تكاد تكون مطابقة للواقع. وتنتهى الجولةبدراسة تفصيلية لمنظر من أقمار الصناعية.

عالم الطاقة : universe of energy

يدخل الزائر قاعة ضخمة يحوطها شاشات عرض دائرية تعرض فيلما عن التاريخ وأنواع الطاقة: والطاقة أساسا نوعان: الطاقة غير المتجددة ومنها طاقة الحفريات fossil fuel مثل الفحم والبترول، والطاقة المتجددة سوف تفقد مثل الرياح والشمس وأمواج البحر والمد والجزر.. الخ ونفهم من الفيلم أن الطاقة غير المتجددة سوف تفقد الجانب الأكبر من أهميتها خلال ربع قرن لأسباب عديدة منها نفاذها (فهى غير متجددة) ومنها أيضا أثرها على البيئة. وبعد العرض تتحرك مقاعد القاعة على شكل مجموعات صغيرة للمرور بنماذج مختلفة

للطاقة. ونفهم فى نهاية الرحلة أن كل الطاقة المستخدمة فى هذا **العرض** مستخرجة من خلايا ضوئية كهربائية photo voltaic cell على السطح المبنى.

الأرض: the land

عروض متعددة عن علاقة الإنسان بالأرض، فى أحدها يركب **الزائر** مركب تسير فى قناة وتمر به بين أنواع متقدمة من تكنولوجيا **الزراعة**. فى قسم "الزراعة لأعلى " يرتفع شجر الخيار إلى عشرة أمتار **مستند**ا على هياكل بلاستيكية. وتحمل الشجرة عشرات الثمار، وجذور **الشجرة** موضوعة فى كوب كبير من المياه تحتوى على ما إليه من **الغذاء**. وفى مزارع السمك مئات الأطنان من أنواع متعددة من **الأسماك** يوجد فى قسم "علاقات المحاصيل "دراسة علمية وافية اثر **كل** محصول على غيره من المحاصيل.

المبتكرات: Innovations

مساكن الغد، حمامات الغد، مطابخ الغد، مكاتب الغد، ثقافة الغد..

تدخل مركز ابكوت وتخرج منه إنسان آخر. كم هو جميل هذا العالم، كم قادر هذا الإنسان، كم هو رائع هذا المستقبل...

وهكذا تصنع الأمم المتقدمة وعيا متحضرا لأبنائها نصنع نحن تخلفنا بترك أبنائنا لثقافة الدجل والكتب الصفراء.

اسمح لى أيها القارئ العزيز أن آخذك فى رحلة مقبلة إلى متاحف **مؤسسة** السميثسونيان Smithsonian Museums

أمريكا... والثقافة العلمية (٣)

مؤسسة سميشون

يمتد وسط واشنطن طريق عريض جميل محاط بالحدائق الواسعة يدعى المول The Mall ويبدأ هذا الطريق عند مبنى الكابيتول وينتهي بمسلة واشنطن ـ وهى بهذه المناسبة على عكس ماكتب البعض، مسلة صناعية داخلها مصاعد وأعلاها نوافذ تطل على المدينة. على جانبى المول توجد العديد من المؤسسات الحكومية، وتوجد أيضا مجموعة من المتاحف الضخمة. وتتبع هذه المتاحف مؤسسة تسمى السميشونيان.

ولد جيمس سميشون (١٧٦٥ ـ ١٨٢٦ J. Smithson) فى إنجلترا وتعلم فى كمبريدج. وتربى على احترام العلم والبحث العلمى. وله مقولة بسيطة مشهورة «إن الرجل الذى يستطيع بالمشاهدة والبحث العلمى وإجراء التجارب أن يضيف للمعرفة البشرية هو عضو هام بالمجتمع».

ترك سميشون ـ وقد كان ثريا جدا بالوراثة ـ كل أمواله لإنشاء مؤسسة تحمل اسمه فى واشنطن «لتبث المعرفة بين البشر» وسميت المؤسسة «مؤسسة السميشونيان The Smithsonian Institute واسمح لى أيها القارئ العزيز فى هذا المجال أن أبكى حزنا واسى على مايخصص له أثرياؤنا وأثرياء العرب جميعا (باستثناء قلة) أموالهم من لهو وسفاهات.

تدير مؤسسة السميشونيان فى واشنطن وحدها ستة عشر (١٦) متحفا علاوة على أحد أكبر حدائق الحيوان فى العالم وعلاوة على متاحف فى مدن أخرى اهمها نيويورك. وتمتلك ١٣٩ مليون عينة ونموذج فى متاحفها وتستعمل هذه النماذج فى تحقيق هدفها الرئيسى وهو «ازدياد ونشر المعرفة»، وعلاوة على هذا فالمؤسسة مركز أبحاث، وبها مراكز تعليم، وتعطى منحا دراسية للتفرغ للفن والعلم والتاريخ. ويزور متاحف السميشونيان سنويا حوالى ٥٠ مليون زائر.

من أهم متاحف السميشونيان الموجودة بالمول: متحف التاريخ الطبيعى، المتحف القومى للفنون، متحف الطيران والفضاء، متحف الطيران والفضاء، متحف هيرشهورن وحديقته للفن الحديث، متحف الفن والصناعة، متحف الفن الأفريقى، المتحف القومى للتاريخ الأمريكى...

ودخول جميع هذه المتاحف، وحديقة الحيوان، مجانى. وذلك باستثناء بعض العروض الخاصة كالسينما والقبة السماوية، ودخولها على كل حال بأسعار تافهة بل وبتخفيضات لكبار السن. وأمام هذا

العرض الرائع و «البوفيه المفتوح» من وجبات العلوم والفنون، يكاد المرء أن يفقد صوابه وأن ينسى ماحوله وأن يفقد الإحساس بالزمن.

رغم أن متاحف الفنون تخرج عن دائرة هذه المقالات لكن لابد لنا أن نذكر أن متاحف السميشونيان فى المول تحتوى على أروع المقتنيات العالمية إذ يحتوى مثلا المتحف القومى للفنون National Gallery of Art على الماكينات الأصيلة التفصيلية لأهم كنائس العالم معماريا بأحجام ضخمة يصل ارتفاعها إلى ٧ ـ ٨ أمتار كما يحتوى على آلاف المقتنيات من رسوم الفنانين من جميع أنحاء العالم ومن المدارس الفنية المختلفة من رمبراند وروبينز ودولاكروا إلى ماتيس وجوجان وفان جوخ وتولوز لوتريك وبيكاسو Y لى الفنانين الأمريكيين المعاصرين بفنهم المثير للجدل. أما متحف هيرشهورن Hirshhorn Museum and Sculpture Garden فيتميز إلى جانب الرسم بمئات من التماثيل الصغيرة والكبيرة لرودان ودوجا وماتيس وهنرى مور وبيكاسو.

ولنعد أيها القارئ العزيز إلى موضوعنا الأصلى وهو «الثقافة العلمية» ولتسمح لى أن آخذك فى جولة سريعة ببعض متاحف السميشونيان العلمية:

المتحف القومى للطيران والفضاء:

National Air and Space Museum

يضم المتحف فى قاعاته نماذجا حقيقية مع شرح واف لأهم أنواع الطائرات منذ محاولات الطيران الأولى إلى الطائرات النفاثة. ويضم المتحف أيضا نماذجا لأهم مركبات الفضاء ومنها غرفة القيادة الفعلية لمركبة الفضاء أبو للو ١١ التى حملت رواد الفضاء إلى القمر، كما يضم قطعا من صخور القمر. وبالمتحف قبة سماوية تسمى باسم عالم الفيزياء

اينشتين Einstein Planetarum، وهى تقدم عروضا عديدة عن الفلك. كما توجد قاعة عرض سينمائى مزودة بآلات عرض خاصة على شاشة بارتفاع ٢٠ مترا (تدعى (IMAX) وتقوم القاعة بعرض أفلام أهمها فيلم تفصيلى كامل عن أول رحلة فضاء تشترك فيها سيدة. والعرض، بفضل آلات العرض والصوت المتقدمة، يجعل المتفرج يشعر بأنه قد اشترك بنفسه فى هذه الرحلة.

المتحف القومى للتاريخ الطبيعى:

National History Museum

يجمع المتحف فى مخازنة ومعارضه حوالى ٨٠ مليون قطعة تحتوى على ماتصفه نشرات المتحف بأنها «عينات من كوكب الأرض ومن الأشياء التى يصنعها قاطنوه». ومنها معادن وصخور من النيازك وحفريات عمرها ملايين من السنين وماسات، منها ماسة الأمل Hope، أكبر ماسة فى العالم، والديناصورات والأقنعة والموميات والنمر والببر والأفيال والحيوانات الجرابية Marsupials وتصف النشرات المعرض فتقول «إن العينات التى تراها، وتلك التى نختزنها، تلعب دورا هاما فى البحث العلمى، فهى تحقق نتائج الدراسات السابقة، وهى مصدر أفكار عن أبحاث المستقبل».

ويحتوى المتحف على عشرات من قاعات العرض الرائعة التنظيم منها مثلا:

ـ قاعة الحفريات وتاريخ الأرض: كيف بدأت الحياة، ماهى اقدم حفرية، متى هجرت النباتات والحيوانات البحار إلى سطح الأرض،

ماذا حدث لحيوانات مثل التيرانوسورس Tyranossaurus ، جذع اقدم شجرة معروفة، فك اقدم قرش، نماذج متعددة للديناصورات...

ـ قاعة تنوع الحياة: كيف تأكل التار انتولا (أحد أنواع العناكب) أنواع الثدييات السامية، كيف تقفز الضفدعة، ماهى الأحياء التى تعيش فى أعماق البحار على عمق كيلو مترين فى ظلام دامس.

ـ قاعة الحشرات: وبها آلاف من الحشرات الحية، كيف تأكل وكيف تتناسل وكيف تضر بالإنسان وكيف تفيده.

ـ معمل الجينات للأطفال: وبه أيضا متخصصون يقومون بشرح الجينات والتطور للأطفال.

حدائق الحيوان : National Zoological Park

يحتوى على مساحات شاسعة من الحدائق والتلال والبحيرات والأقفاص، بها حوالى ٣٠٠٠ حيوان من ٥٠٠ نوع، اغلبها من الحيوانات المهددة بالانقراض. ومن مبانيها الهامة مركز الزواحف الملئ بأنواع مختلفة من هذه الحيوانات مع شرح واف لطبيعتها، ومحطة الحفاظ على الشيتا، وبيت للباندا، وبيت للغوريلا والاورانجوتان (إنسان الغابة)... وتتميز الحديقة بالشرح الوافى التفصيلى لأهم خواص هذه الحيوانات.

ولعل أروع مافى الحديقة هو المبنى الذى تقوم بإعداده بعنوان: «كيف يفكر الحيوان».

أرأيت أيها القارئ العزيز الفارق؟

أرأيت كيف نستورد الأفلام العلمية الرائعة التى صنعت لإثارة التساؤل وحب العلم فى الأطفال والشباب فنلوثها بتعليقاتنا السطحية الغبية قبل عرضها؟

أرأيت كيف يقوم أثرياء رأسماليتهم المنتجة بتشجيع العلم والتقدم بينما يقوم أثرياء رأسماليتنا الطفيلية التى قامت على التجارة فى البضائع الفاسدة وعلى المضاربة على الأراضى وعلى بناء المبانى بالأسمنت المغشوش بنهب الناس وبتشجيع الدجل والجهل تحت راية السوق المفتوح وآلايات السوق والانفتاح، بينما يتعذب فى قبره آدم سميث الذى هاجم فى كل ماكتب هذه الرأسمالية الطفيلية المستظلة برايته!

العلوم البيولوجية . . والمنطق الرياضى . . وقوانين الاحتمالات

يعتقد بعض المفكرين أن العلم ينمو بالاختزال Reductionism أى أن العلوم المختلفة ممكن أن تختزل إلى علوم أبسط: فعلم النفس مثلا قد يختزل إلى دراسة المخ فى «علم وظائف الأعضاء» الذى قد يختزل بدوره إلى «علم الكيمياء الحيوية» وهذا يختزل إلى «الكيمياء العضوية» ثم إلى «الكيمياء الفيزيائية «ثم إلى «الفيزياء». وأن علم الفيزياء بدوره يمكن أن يختزل إلى «الرياضيات» وهكذا، فإن العلوم بأجمعها يمكن أن تتحول على الأقل جزئيا إلى الرياضة، أعلى مظاهر التجريد العقلى.

وفى الحقيقة، فإن أقصى مايتمناه الباحثون فى مجالات العلم المختلفة، حتى العلوم الإنسانية، هو تحويل دراساتهم إلى معادلات رياضية. فكهذا عبر كبلر (١٥٧١ ـ ١٦٢٠) فى الفلك عن مسارات الكواكب بقوانينه الثلاثة التى أصبحت أساس كل رحلات الفضاء فى

العصر الحالى. وهكذا أيضا عبر ماكسويل (١٨٣١ ـ ١٨٧٩) فى دراساته عن الموجات بقوانينه الأربعة التى وضعت أسس تكنولوجيا الرادار والليزر والتلفزيون. وهكذا أيضا وضع أينشتين (١٨٧ ـ ١٩٥٥) معادلته الشهيرة عن الطاقة والكتلة التى كانت أساس تكنولجيات توليد الطاقة من الانشطار والاندماج الذرى. بل لقد وصلت الأمور فى علوم الفيزياء إلى الحد الذى أصبحت فيه اللغة ـ منطوقة أو مكتوبة ـ غير قادرة على التعبير عن الحقائق الفيزيائية، فى حين أصبحت الرياضة قادرة على ذلك: فلا يمكن لإنسان أن يستوعب نظرية الكم أو النسبية دون أن يكون قادرا على فهم عميق للرياضيات.

ولقد ابتدع قدماء المصريين منذ عرفوا الكتابة (٣٠٠٠ ق.م) وظيفة جديدة هى «الكاتب». وكان الكاتب لمقدرته على الكتابة يقوم بكل أعمال الموظف العام، فيحتفظ بالسجلات وبوثائق وحسابات الضرائب، وإدارة الأعمال العامة، ومتابعة أعمال الحروب من حيث التمرين والمعدات والرواتب، وكان الصغار ممن يدرسون الكتابة يتعلمون فى دراساتهم مبادئ الحساب. ولقد استمر هذا الاهتمام بالرياضيات فى تاريخنا على مدى عصور مجدنا، فكان من إضاءات مكتبة الإسكندرية العظيمة فى هذا المجال أعمال ايراتوستينوس واقليدس وارشميدس واريستاركوس.

وانتقل هذا الاهتمام بالرياضيات إلى العلماء من العرب والمسلمين وكان من أبرزهم محمد بن موسى الخوارزمى (٧٨٠ ـ ٨٥٠) الذى استعمل الأرقام الهندية والعربية وابتكر مفهوم علم الجبر، وكان كتابه «كتاب الجبر والمقابلة» الذى ترجم إلى اللاتينية أساس تقدم علم الجبر فى الغرب، وكان اسمه (الخوارزمى) مصدرا للتعبير الرياضى الجوريزم

Algorism . وجاء بعد الخوارزمي العديد من علماء الرياضة المسلمين أمثال ثابت بن قرة (٨٣٦ ـ ٩٠٥) وعمر الخيام (حوالى ١١٠٠) الذى ساهم فى محاولة حل أشكال فرض اقليدس الخامس، وكمال الدين الفارسى حوالى ١٣٠٠) .

هكذا كان الاهتمام بالرياضة يسود الفكر الفلسفى فى كل العصور وبلغ المنطق الرياضى مداه مع نيوتن حين اقتنع العلماء بأن كافة الظواهر الطبيعية يمكن تفهمها والتحكم فيها إذا وضعت فى قالب رياضى. وبعد دخول علم البيولوجيا فى نطاق العلوم الصارمة على يد داروين (١٨٠٩ ـ ١٨٨٢) ظهرت عدة محاولات فاشلة لإخضاع البيولوجيا للمنطق الرياضى.

بدأت هذه المحاولات بإرهاصات بدائية من بعض المعارضين على آليات التطور المفترضة، فقد حاول دى فريز (١٨٤٨ ـ ١٩٢٤) إثبات رياضيا أن التطور لابد أن يكون قد حدث بطفرات وليس تدريجيا كما افترض داروين، ولكن هالدين (١٨٩٢ ـ ١٩٦٤) أثبت خطأ هذه الحسابات. كذلك حاول مندل (١٨٢٢ ـ ١٨٨٤) إدخال الرياضيات البسيطة فى قوانينه الوراثية، وفى ظل حماسه لنظريته عدل بعض الأرقام لتحسين نتائجه بطريقة ساذجة لم يكن بحاجة إليها، وأثبت علماء الإحصاء بعد عقود تزويرها.

كان السبب فى استعصاء البيولوجيا على العلوم الرياضية هو ظاهرة سميت فى العقود الزخيرة بالتركيبية Complexity وتوضح التركيبية أن المتغيرات Variables فى البيولوجيا متعددة ولايمكن التحكم فيها وعزلها لدراستها رياضيا. ففى ظواهر مثل التكاثر والانقراض والصحة

والمرض تتداخل مئات، إن لم يكن آلاف، من العوامل فى الظاهرة مما يبعدها عن المجال الصارم للتجريد الرياضى. كان هذا هو الوضع إلى أن تنازل بعض الشبان من علماء الرياضة عن غلوائهم فى الصرامة الرياضية وأدخلوا مفهوم «الاحتمال» Probability إلى الميدان العلمى للرياضيات.

نمت قوانين الاحتمالات وترعرعت فى صالات القمار. وكما يفهم من الكلمة فإنها محاولة لوضع قواعد لغياب الحتمية أو عدم التأكد Un-certainty. فرغم عدم التأكد التام فإن المقامر فى حاجة إلى حد أدنى من تحديد لمخاطرته. فإذا طرحت قطعة من العملة فى الهواء فرغم عدم إمكان التأكد من سقوطها على أى وجه فإنه من المؤكد أنها لو طرحت عددا كبيرا من المرات فإنها ستسقط مايقرب من نصف عدد المرات على كل وجه.

وضع العلماء الرمز "P" للاحتمال واعتبروا حده الأقصى واحد "I" أى أن الحدث المحتم حدوثه احتماله "I" واعتبر حده الأدنى أى الحدث المحتم عدم حدوثه احتماله صفر "O" وهكذا فإن احتمال سقوط العملة على أى وجه لها هو نصف (P= O.5) وكذلك فإن احتمال سقوط النرد على أى وجهه من أوجهه هو سدس (P= O.1667).

أدخلت قوانين الاحتمالات إلى البيولوجيا على أيدى شبان رياضيين عباقرة أنشأوا علم القياس الحيوى Biometry ونشروا مجلة Bio-metrika وقدموا قوانين ورياضيات جديدة مبنية على الاحتمالات وكان من أعلامهم فيشر (١٨٦٧ ـ ١٩٤٧) الذى أدخل مفهوم تحليل التباين Analysis of Variance وبيرسون (١٨٥٧ ـ ١٩٣٦) الذى

درس الارتباط Correlation وسبيرمان وجوست وغيرهم ممن حولوا العلوم المرتبطة بالبيولوجيا (وعلى رأسها العلوم الطبية) إلى علوم منضبطة رياضيا تخضع للمنهج العلمي مما جعل كل من يتحدث عن «انطباعات» أو «حدس» في ميادين الأبحاث البيولوجية مثل العلوم الطبية متخلفا عن واجبه في مواكبة ركب البحث العلمي الصارم الجاد.

وأهم مبادئ علم القياس الحيوي هو إمكانية تجاهل الاحتمالات الضئيلة. واتخذ رقم خمسة في المائة ($P< 0.05$) كحد يمكن تحته تجاهل الاحتمال. ولنأخذ لتوضيح ذلك مثلا بسيطا من العقود الزخيرة: فقد اشتبه الأطباء في منتصف القرن في علاقة بين التدخين وسرطان الرئة. ولكن إثبات هذه الحقيقة بالطرق العلمية قد استعصى على الأطباء خصوصا مع المقاومة الشديدة من شركات الدخان، فلن يصاب كل مدخن بسرطان الرئة ولن يحمي عدم التدخين كل ممتنع من الرئة بالتدخين. ولكن الدراسات الإحصائية أثبتت أن احتمال غياب العلاقة بين التدخين وسرطان الرئة تقل عن واحد في الألف ($p < 0.001$) وإن هذا الاحتمال يمكن تجاهله. كما أثبتت دراسة علاقات «الارتباط» أيضا وأن احتمال عدم وجود ارتباط بين عدد السجائر والتعرض للسرطان ضئيلة أيضا إلى درجة يمكن تجاهلها. وهكذا ثبت الارتباط وثبت أنه كلما زاد التدخين زادت الإصابة بسرطان الرئة. وهكذا وبشكل آخر فقد عاد خضوع البيولوجيا والعلوم الطبية إلى نوع من الحتمية العلمية فمن المؤكد أننا لو درسنا ١٠ آلاف مدخن وقارناهم بعشرة آلاف ممتنع، لوجدنا أن عدد من سيصاب بسرطان الرئة في المجموعة الأولى أضعاف أضعاف المصابين في المجموعة الثانية.

وهكذا دخلت إلى لغة البحوث العلمية البيولجية تعبيرات مثل ارتباط Correlation، تبـاين Variance، تشـتت Dispersion، توافق Con-tingency، عينة عشوائية Random Sample، منوال Mode إلى آخر هذه التعبيرات التى أصبح لاغنى لأى باحث ـ خصوصا فى مجالات البحوث العلمية الطبية ـ من تفهمها والتى حققت وسائل الوقاية والعلاج بفضلها ما أحرزته من تقدم خلال الحقبات الأخيرة.

وكما ذكرنا من قبل، فعندما وضع نيوتن قوانينه عن الجاذبية والميكانيكا فى خلال القرن الثامن عشر، اندفع العلماء إلى تصور أن هناك مايمكن أن يسمى بالحتمية العلمية فبمجرد تحديد مكان أى شئ وتحديد اتجاهه وسرعته يمكن حساب مستقبله بدقة. ولكن هذه الحتمية العلمية تحطمت في ميدان الفيزياء على يد هيز نبرخ (١٩٠١ ـ ١٩٧٦) الذى اثبت أنه من المستحيل قياس سرعة ومكان الجزيئات الموجودة فى الذرة فى نفس الوقت مما يتسبب فى استحالة تطبيق قوانين نيوتن عليها. ولكن علماء الفيزياء وجدوا فى رياضيات الاحتمالات ملاذا للعودة إلى مجال العلم، فصحيح أنه من المستحيل ضمان إشعاع جزئ ما ولكن من الممكن ضمان حدوث كمية معينة من الإشعاعات فى زمن معين. وهكذا عادت العلوم بأكملها، بما فيها العلوم الإنسانية، إلى منهج واحد مبنى على قوانين الاحتمالات.

ثم ظهرت نظرية الشواش Chaos والتركيبية Complexity وهى كما يعرف العلماء وعلى عكس مايفترض بعض أعداء العلم إضافات إلى العلم وليست سلبا منه... ولكن هذا موضوع آخر.

الطاقة الاندماجية

قدر العلماء أنه برفع درجة حرارة ذرات الديتيريوم وإسراع تدافعها بشدة فى ممر واحد فى خليط من الذرات والايونيات والبروتونات والالكترونات (يطلق عليه اسم بلازما Plasma)، فإنه من الممكن أن تندمج الذرات وينتج عنها ذرات أكبر وكميات ضخمة من الطاقة الحرارية. ولكن قبل الحصول على هذه الطاقة كان لابد من التغلب على بعض العقبات:

كانت أولى هذه العقبات أنه لابد لتوليد هذه الطاقة من وجود «أنبوبة» طولها كيلو مترات تتسارع فيها الجزيئات. وتغلب العلماء على هذه العقبة باستعمال «أنبوبة» دائرية ضخمة مثل الإطار الداخلى لعجلة السيارة تتسارع فيها الجزيئات. وتغلب العلماء على هذه العقبة باستعمال «أنبوبة» دائرية ضخمة مثل الإطار الداخلى لعجلة السيارة تتسارع فيها الجزيئات دائرة إلى مالا نهاية من الطول.

ونتجت عن هذه العملية عقبة ثانية: إذ أن البلازما فى تسارعها الداخلى تحتك بجدار الأنبوبة المستديرة مما يؤدى إلى فقدان الطاقة. وتغلب علماء الطبيعة على هذه العقبة بوضع الأنبوبة الدائرية فى مجالات مغنطيسية كهربائية تدفع البلازما بعيدا عن جدران الأنبوبة.

وجربت الأنبوبة التى تتكلف الملايين بنجاح فى مراكز عديدة من العالم المتحضر، وإن كانت تحتاج إلى خطوات كبيرة لتحويلها من عالم التجربة إلى عالم الإنتاج الفعلى للطاقة.

وقد صاحب التقدم فى ميادين توليد الطاقة الاندماجية قصص قد يكون لها مغزى.

ففى منتصف الستينات سمع العلماء فى الغرب أن الروس (الاتحاد السوفيتى فى ذلك الوقت) قد أعلنوا حسابات زعموا فيها مايدل على تقدم خطير فى مجالات الطاقة الاندماجية. ولم يصدق علماء الغرب هذه الأرقام وأرسلوا وفدا من العلماء الإنجليز عام ١٩٦٨ لدراسة تجارب انتاج الطاقة الاندماجية فى روسيا واكتشف الوفد أن ما أذاعه الروس هو أقل من الحقيقة وعادوا ومعهم بعض العلماء الروس لرفع كفاءة أداء محطات تجارب الطاقة الاندماجية فى الغرب.

ومن الطريف أيضا أن عالمين من الغرب زعما فى أوائل التسعينيات أنهما قد نجحا فى توليد الطاقة الاندماجية بطريقة سهلة جدا داخل معمل صغير وقامت قيامه العالم العلمى وعقدت الدراسات والتجارب والمؤتمرات. وثبت بعدها وجود خطأ فى الحسابات وأن النجاح فى توليد الطاقة الاندماجية كان مجرد خيال.

ولازالت التجارب تجرى في الغرب فى محطات عديدة، ولازالت هناك عقبات، ولازالت الكفاءة أقل مما يجب والتكاليف أكثر مما يجب. ولكنها كلها عقبات فى طريقها إلى الحل.

وهكذا يعمل العلماء فى العالم المتحضر لسعادة البشرية ورخائها يسبقون المشكلات بتقديم الحلول الملائمة. ولن يتأخر طبعا علماؤنا المفترون على العلم وعلى الدين وسوف يكتشفوا أن طرق توليد الطاقة قد جاءت فى الكتب السماوية وسوف تعقد المؤتمرات لدراسة جادة قيمة تحدد لنا إذا كانت هذه الطرق الجديدة حلال أم حرام.

يد الطاقة الاندماجية كان مجرد خيال.

بول غليونجي أو بين العلم والدجل

أعلنت إحدى شركات ملح الطعام عن نوع من الملح «مقوى» باليود. وتداعى في ذهني شريط طويل من الذكريات.

رأيت اسم «بول غليونجي» لأول مرة عام ١٩٤٣.

كنت في هذه السنة طالبا بالسنة الأولى بكلية طب جامعة فؤاد الأول (القاهرة الآن) وكان أستاذنا لمادة الفسيولوجيا (علم وظائف الأعضاء) عالم روسي يدعى انريب. كان انريب يعلق قائمة بأسماء الحاصلين على أعلى درجة في مادة الفسيولوجيا - والحاصلين بذلك على ميدالية ذهبية خاصة - في لوحة شرف تتصدر معمل الفسيولوجي. ورأيت في هذه القائمة اسم بول غليونجي لأول مرة، فقد حصل عليها خلال الثلاثينات.

في عام ١٩٥١ كان غليونجي رئيسا لوحدة الغدد الصماء بكلية طب جامعة إبراهيم باشا (جامعة عين شمس الآن) وكان من أبرز نجوم هذه

الوحـدة المرحـوم أ.د. أحـمـد غـريب والمرحـوم أ.د. كـمـال الشـواربى وعينت فـى هذا الوقت معيـدا بقسم الكيـمياء الحيـوية بالكليـة وضمنى غليونجى للوحدة وكان يكلفنى بالتحليلات المعملية اللازمة لأبحاثها.

فى عـام ١٩٥٢ بدأ اهتمام غليونجى بمرض خطير يدعى الجـويتر المتـوطن Endemic Goiter وينتج هذا المرض عن نقص عنصـر يود فى الغدد ويتميز بتضخم فى الغدة الدرقية يصحبه عادة كسل شديد فى إفراز هرمون الغدة (Thyroxine) وتنجب السيدات المصابة به أطفالا مصابين بالصمم والبكم والبلاهة. وكون غليونجى فريقا لدراسة انتشار المرض فى مصر.

قـام الفـريق بدراسـة انتـشـار المرض فى مناطق عـديدة من مـصـر وكـانت أهم هذه المناطق هى الواحـات الداخلة والبـحـرية والفـرافـرة وسيوه. وكانت نتائج هذه الدراسة فى بعض المواقع مذهلة.

سافرنا إلى واحـة الداخلة بطائرة من طراز «داكوتا». كانت المقاعد فى الطائرة عبارة عن دكك نظمت داخلها واضطرت الطائـرة للتحليق فوق المطار لمدة نصف ساعة حتى يمكن إحضار «المأمور» من منزله لإخلاءالمطار من الماعز.

وكانت الرحلة للبحـرية مغامرة شاقة وخطرة. فقد سافرنا بسيارة جيب قديمة خلال الصحراء بدون معالم وكان أصعب ما فيها منطقة تدعى «بحر الرمال» مليئة بالكثبان الرملية. وانكسرت ماسورة البنزين فى السيارة ولولا وجود مشمع لاصق مع الدكتور غريب واستعماله لكنا دفنا تحت الكثبان الرملية. وسافرنا من البحرية إلى الفرافرة على ظهر «لورى» فى برد الشتاء القارس وكنت أصرخ من لطم الهواء البارد على

[illegible] رغم مرورنا بأجمل روائع الجيولوجيا: أعمدة من الطباشير فى وسط الصحراء.

وسافرت وحدى إلى سيوة بعربة جيب قدتها بنفسى من مرسى مطروح فى مدق غير واضح المعالم. وكانت زيارتنا لسيوة فى الربيع وقد امتلأت الصحراء بمظاهر الحياة البرية من الزهور الحمراء الرائعة الجمال ومن الطيور والثعالب والأرانب البرية والحلزونات Snails فى توافق بيئى ecosystem رائع وكان منظر سيوة مثل غيرها من الواحات مفاجأة: فبعد رحلة طويلة فى الصحراء يرى القادم إلى الواحة فجوة هائلة مليئة بالخضرة: بلح، زيتون، موالح، مشمش، عنب، تين... وفى جانب منها بحيرة تمتد إلى الأفق.

* * *

كانت الاكتشافات العلمية كما ذكرت مذهلة:

ـ كانت المياه الجوفية فى جميع الواحات خالية تقريبا تماما من اليود بل وكانت غنية ببعض المواد المضادة لامتصاصه مثل الحديد والكالسيوم.

ـ كانت نسبة المصابين بالجويتر فى بعض الأماكن أعلى نسبة سجلت فى العالم. فقد بلغت النسبة حوالى ٢٨ فى المائة فى أهالى «القلمون»، إحدى قرى الداخلة، بل وبلغت النسبة حوالى ٦٢ فى المائة بين السيدات فى نفس القرية فوق سن العشرين عاما.

ـ صاحب هذه الظاهرة انتشار إنجاب الأطفال الصمم والبكم والبلهاء فى هذه القرى.

فى البحرية والفرافرة وسيوة واضحا. فالواحه ستورد كل حبوبها (مثل الشعير والقمح) من مرسى مطروح، وحبوب مرسى مطروح غنية باليود.

أما اختفاء الجويتر فى البحرية والفرافرة فقد كان لغزا محيرا إلى أن دعينا يوما للغذاء عند بعض أهالى البحرية واكتشفنا أنهم يقدمون مع الأكل طبقا به ملح من بقايا صفائح الفسيخ والسردين فى الوادى، وكان هذا المرض وتفادى إنجاب الأطفال البلهاء الصمم والبكم.

* * *

ليس الغرض من هذا السرد تكريم بول غليونجى، إنما الغرض منه إيضاح الفرق بين عالم يخدم بلده وقومه فى هدوء وبدون ضوضاء وبين مدعين يملئون الدنيا صخبا وضجيجا عن اكتشافات مزعومة لعلاج الايدز والسرطان والروماتويد، وعن ادعاءات مضحكة بترشيحات لجائزة نوبل.

ألم يكتشف أحد اكبر مراكزنا العلمية طريقة جديدة لعلاج اخطر الفيروسات باستعمال الخلنجان وعين العفريت؟!؟

العلم.. ثم العلم.. ومزيد من العلم

انفض الحفل، وعاد المهاجر إلى مهجره، وعدنا نحن إلى ماكنا فيه: نكتب مقالات عن التفسير العلمى للحسد (أشعة تؤثر فى البروتوبلازم الذى يصل بين الخلايا)، وفوائد عين العفريت (منقى للدم)، والحلنجان (مقوى للكلى)، ورائحة روث الجان (تفيد فى تشخيص الأمراض).

والأمر فى حقيقته جاد ولايحتمل الهزل أو التأجيل، فمصر تمر الآن بظروف تاريخية وجغرافية خطيرة تفرض علينا واجبات شاقة وسريعة. فنحن تاريخيا قد وصلنا إلى زمن يتغير فيه التاريخ فى سنوات قلائل، فيهبط بلاد إلى هوة التخلف وظلام الفقر والبؤس، وترتفع بلاد إلى قمة التقدم ونور الرخاء والسعادة ونحن جغرافيا نجاور وحشا عنصريا غادرا يتلمس الفرصة لألتهامنا ولتحويل أولادنا وبناتنا إلى مواطنين من الدرجة الثانية، كما يفعل الاستعمار الاستيطانى دائما حيثما حل.

ولن نكل أو نمل من أن نقول أنه لامنقذ لنا فى هذه الظروف التاريخية والجغرافية إلا بالعلم. ونقصد هنا «العلم» بمعناه الحضارى المتفق عليه بكلمة Science المستخرجة من مصدر Scienta والذى يتكون من دراسات تؤدى بمنهج خاص كانت تسمى فيها مضى «بالفلسفات الطبيعية». نحن نقصد علم «الفلك» وليس علم «التنجيم». نحن نقصد ذلك النشاط الذى يمارسه إنسان فى معمل وأمام كومبيوتر ونطلق عليه اسم «عالم» وليس النشاط الذى تمارسه سيدة فى الموالد والأفراح ونطلق عليها اسم «عالمه».

والموضوع جد خطير وعاجل. فعلينا إن نختزل ٤٠٠ عام فى بضع سنوات. وأرجو من القارئ أن يقرأ الكتاب الجميل «قصة العلم» الذى ترجمته الدكتورة يمنى طريف الخولى والدكتور بدوى عبد الفتاح، والذى نشره المجلس الأعلى للثقافة والذى تلمع فى صفحاته أسماء مثل الخوارزمى، وكبلر، وجاليليو، ونيوتن، وبويل، وفاراداى، وماكسويل، وأينشتين، وداروين، ومندل، وكريج، ووات، ولافوازييه، ممن أفنوا حياتهم فى وضع أسس ماتتمتع به بلادهم الآن من رخاء وسعادة وصحة.

لقد ضاعت منا العديد من الفرص، ولابد أن نعترف بذلك لنصحح مسيرتنا. لقد ضاعت منا فرصة فكر المعتزلة وأخوان الصفا ودراساتهم الممتعة عن علم الأحياء (راجع عرض الأستاذ الدكتور عبد الحافظ حلمى لها)، وتركنا فكر ابن رشد للغرب بينما اقبلنا على الفكر الذى ينادى بأن «من تمنطق فقد تهرطق»، فتنازلنا عن المنطق العلمى، أساس التقدم والحضارة ومنبع القوة والرخاء خلال القرون الأخيرة.

ولقد كان آخر ما اقترفناه من خطايا نحو العلم هو إهمالنا واستبدال التكنولجيا به. وقد تكون أفدح أخطاء ثورة ٢٣ يوليو هو ما ارتكبته فى هذا المجال، فقد رفض أحد وزراء التعليم فى أول عصرها اعتماد رسالة دكتوراه عن فقرات الضفدعة لأنها «لاعلاقة لها بالعلم المفيد». وبذا رفعت شعار خادعا خطيرا يرفض أنواعا من العلم ويقبل أنواع أخرى.

ومنذ بدأت ثورة يوليو ونحن ندخل فى «خطة» تلو «خطة» لخدمة «العلم المفيد» ومنذ بدأت ثورة يوليو ونحن نخرج من فشل تلو فشل لهذه الخطط المفتعلة بأيدى غاشمة لاتفهم العلم فى أرض غير خصبة لاتقبل العلم. وبذد هبطت كليات العلوم من القمة إلى الحضيض، واختفت منها أسماء على مشرفة ومصطفى طلبة وعبد المعبود الجبيلى وعبد الحليم منتصر وعبد الفتاح القصاص وعبد العظيم أنيس ورشدى سعيد.

فمن الخطأ افتراض أن هناك «علم مفيد» و «علم غير مفيد». فالعلم كله كتلة واحدة مرتبطة يشد كل جزء منه بنيان الجزء الآخر. ومانطلق عليه اسم العلوم الأساسية أو العلوم الطبيعية تمثل فى حقيقة الأمر الجذور الأساسية لكافة العلوم بما فيها العلوم الإنسانية. فعلوم الرياضة والطبيعة والكيمياء والأحياء هى الجذور التى لابد لأى علم أن يتغذى بها.

نعم لقد سبقت التكنولجيا العلم، فصنع الإنسان السهام وأشعل النيران دون أن يفهم قواعد الميكانيكا أو الكيمياء. ولكن النمو الخطير فى التكنولوجيا فى النصف الأخير من القرن العشرين، أصبح يعتمد أساسا على العلوم الطبيعية حيث يتم الآن الانتقال من مجال العلم إلى مجال التطبيق التكنولوجى خلال شهور وعلاوة على ذلك، بل وقد يكون أهم من ذلك، أن تطبيقات العلوم تمتد إلى آفاق أخرى غير التكنولوجيا.

هذه هى إذن بعض أخطائنا، فأين العلاج؟

بداية لايوجد علاج سريع لتراكم أخطاء قرون، ولكن هذا لايعفينا عن بدء العمل فى الحال للإنقاذ.

علينا أن نقوم بثورة تعليمية مثلما فعلت اليابان وتايوان، بل ومثلما فعل كندى عندما اكتشف أن الاتحاد السوفيتى قد أطلق قمرا صناعيا (سبوتنيك) ومثلما فعل ريجان بعد أن لسعته حرارة المنافسة اليابانية، عندما نشر نداءه عن «أمة فى خطر» علينا أن نقوم بثورة تعليمية لاتتوقف عند محو الأمية ـ وهو عار يجب علينا أن نزيله ـ وإنما تمتد إلى الاهتمام الجاد بتدريس الرياضة والفيزياء والكيمياء والأحياء وبتربية النشأ على احترام العلم كقيمة بتدريس تاريخ العلم وعبقرية العلماء دون الوقوع فى شرك إهمال أمجادنا التاريخية العلمية (مكتبة الإسكندرية وعلماء الحضارة الإسلامية) ودون السقوط فى فخ المبالغات الشوفينية.

إن المناداة بتبسيط المناهج والتخلص من الزيادات يجب أن توضع فى مكانها الصحيح، فالشجرة لاتقلم بقطع الجذور وقد وصل ازدراؤنا للعلم تحت هذا الشعار إلى درجات مذهلة ففى الوقت الذى تسبق فيه

دراسة الطب فى أمريكا أربع سنوات للعلوم الأساسية، فقد قمنا نحن بحجة «التخلص من الزيادات» والاكتفاء بالعلم المفيد، بإلغاء السنة الإعدادية التى كان يدرس طالب الطب علوم الكيمياء والفيزياء والأحياء. وهكذا سيمارس الطب عندنا فى القرن الواحد والعشرين ويدرسه فى الجامعات أطباء لايعرفون مبادئ الفيزياء والكيمياء.

علينا كذلك القيام بثورة فى مجال تقييم المشتغلين بالبحث العلمى فى مصر. ويواجه هؤلاء مشاكل عديدة: منها ما يتعلق بتقييم الدولة والمجتمع لهم، ومايطلبه هؤلاء فى هذا المجال قليل، مستوى معيشة لائق يغنيهم عن الهروب إلى الخارج أو إلى وسائل كسب غير كريمة، تسهيلات للسفر للاستزادة من العلم فى المؤتمرات والمراكز المتخصصة، تيسيرات فى الحصول على المراجع والأجهزة اللازمة.. هل يعلم أهل مصر أن المعيد فى الكليات العملية يكلف عادة بمصاريف شراء المواد الكيميائية التى يحتاج إليها فى أبحاثه؟

وعلينا كذلك أن نعدل فى أسلوب تقييم العلماء. لقد اخترقت قلعة الألقاب العلمية، فنال من لايستحق شهادة الدكتوراه وحصل من هو غير لائق على لقب أستاذ. وتم ذلك بآليات يعرفها الجميع: مجلات قطاع خاص تنشر أبحاثا لاقيمة لها مقابل عائد مالى، لجان دائمة يدخلها من لم تنشر فى حياته بحثا له قيمة علمية بالأقدمية المطلقة.. والحل صعب ولكنه هام وحيوى. الحل هو التقييم فى الخارج وإذا كنا نلجأ إلى حكم أجنبى يحكم مباريات الأهلى والزمالك، أليس أجدر بنا أن نلجأ إلى العلماء فى الخارج للحكم على مستوى علمائنا حتى نغلق هذه الثغرة فى قلعة الألقاب العلمية؟

وأخيرا وليس آخرا، علينا كذلك أن نناقش بعمق جاد دور الإعلام فى نشر العلم أو نشر الخرافة، وهو موضوع هام ولكنه يحتاج لندوات وندوات.

القارئ العزيز. لقد بلغت من السن مالايسمح لى بتأجيل المواجهة وبتغليف الكلمات، أرجوك أن تسمح لى بأن أقول أن التقاعس عن العلاج العاجل لمشاكل العلم أصبح الآن يشكل خطرا على أمتنا.

ومصرنا تستحق أكثر من ذلك.

الصاعقة

فى أول القرن التاسع عشر عندما واجه مشايخ وعلماء مصر علماء نابليون، أصيب الأولون بصاعقة أفقدتهم رشدهم، فعادوا إلى كتبهم الصفراء فى محاولة لتفهم ماحدث.

وفى آخر القرن العشرين عندما واجه مشايخ وعلماء مصر علماء اسكتلندة والنعجة دوللى أصيب الأولون بصاعقة أفقدتهم رشدهم فعادوا إلى نفس كتبهم الصفراء فى محاولة لتفهم ماحدث.

وبين الحدث الأول والأخير، وتحديدا فى السنوات الأخيرة السابقة، حدثت الأحداث التالية:

- اكتشف أحد علماء واحد من أهم مركز البحث العلمى فى مصر اسم الجلالة فى الخلايا الحية، ونشر بحثه فى مجلة هذا المركز، ووجه اللوم الشديد للعلماء الذين تكالبوا على العلم الغربى وتجاهلوا هذه الظاهرة الهامة.

ـ تمكن أحد علماء الطبيعة فى إحدى الكليات الجامعية من حساب سرعة الضوء بالعودة إلى القرآن الكريم.

ـ كتب أحد طلبة السنة النهائية فى قسم الرياضة البحتة بإحدى كليات العلوم، طالبا منى أن أفيده بتواريخ وأزمنة الأوبئة فى السنوات الأخيرة لأنه قد اكتشف فى الإنجيل معادلة رياضية تمكنه من حساب تاريخ يوم القيامة.

ـ اكتشف أحد مراكز البحث العلمى علاجا شافيا من فيروس الكبد سى يتكون من بعض الأعشاب (مثل الخلنجان وعين العفريت) وقد اكتشف قبله أحد الجراحين علاجا لفيروس الايذرـ وماحدش احسن من حد.

ـ شرع أحد الأقسام فى إحدى الكليات الجامعية فى تنظيم مؤتمر لدراسة العلاج بالعفاريت.

ـ نشر أحد كبار الرجال المشهود لهم بالحكمة والعلم مقالا فى إحدى كبرى الجرائد القومية يتحدث فيه عن طريقة للتكاثر بأن يدخل الشيطان «احليله» مع «احليل» الزوج فى بعض الظروف وتنتج عن هذه الطريقة فى التكاثر «أولاد الأبالسة».

ـ أفتى أحد الدعاة فى مصر بأن نقل الأعضاء يحرمه الدين ونتج عن فتواه هذه إيقاف بنوك القرنيات التى كانت تنقل مليمترات من قرنيات الموتى إلى العميان. ونتج عن هذا الإيقاف حرمان آلاف (نعم آلاف) من العميان من نعمة الشفاء وترك القرنيات ليأكلها الدود وتتعفن بدلا من منح نعمة البصر لأعمى. ونرجو ألا يمتد مفعول فتواه إلى نقل الدم.

وغيره.

وغيره.

وغيره.

ولكن ماهى قصة دوللى؟

باختصار شديد وباحترام اشد لما نشره تفصيلا الأصدقاء الأساتذة الدكاترة أحمد مستجير ومصطفى فهمى واحمد شوقى ـ وما أكثره وما أروعه ومع ذلك لم يلتفت إليه أحد.

باختصار شديد فإن القصة كالآتى:

فى عام ١٩٠٢، اكتشف العالم ساتون من جامعة كولومبيا أن الأجسام الخيطية الموجودة فى «نواة» الخلية والمسماة بالكروموسومات تحمل مجموعات من العوامل الوراثية سميت بالجينات Genes (حوالى ٢٠٠٠ فى الإنسان) تتحكم فى كل الخواص الوراثية للكائن الحى، وأمكن التوصل إلى تشخيص بعض الأمراض بدراسة هذه الكروموسومات.

وفى عام ١٩٥٠ اكتشف العالمان كريك وواطسن فى جامعة كمبريدج أن العوامل الوراثية الموجودة فى جينات هذه الكروموسومات توجد على شكل جزئيات سميت اختصارا (Desoxyribo Nucleic Acid) D.N.A. وعربها الأصدقاء بكلمة «دنا» وصنع العلماء نموذجا من السلك لشكل الدنا الذى يشابه السلم الحلزونى وتتكون درجاته من مركبات قاعدية تكون تتابعها شفرة تتحكم فى كل مايصنع منه الكائن الحى. وقدرت هذه الدرجات فى كروموسومات الإنسان (٤٦

كروموسوم) بحوالى اربعة آلاف مليون «درجة» ـ ولو أن كل درجة منها كانت تعبر عن حرف من حروف الهجاء لملأت مائة مجلد ضخم.

ونشأت على أساس دراسة هؤلاء العلماء معامل وأقسام دراسية خاصة بما يسمى «الهندسة الوراثية». فقد أمكن التدخل فى هذا الشريط الوراثى، وأمكن تقطيعه ودراسته قطعة فقطعة، وفى معامل التحليل الطبية توجد أجهزة تقوم يوميا بعمل ذلك لدراسات عن الأبوة ولتشخيص الأمراض ولأغراض الطب الشرعى. وهناك مشروع علمى عالمى لتحديد الأربعة آلاف مليون درجة الموجودة على الشريط الوراثى.

وتمكنت الهندسة الوراثية من إحداث ثورة فى العلوم البيولوجية تماثل ثورة دارون، وقد وصلت بتطبيقاتها المفيدة لآلاف النتائج المذهلة فى مجالات الزراعة وتربية الحيوان والعلاج ويكفى أن نتذكر أن مرضى السكر الآن يتعاطون نوعا من الأنسولين يختلف عن الأنسولين الذى كانوا يتعاطونه من سنوات قليلة (المحضر من بنكرياس الخنازير). والزنسولين الحديث تقوم بتصنيعه بكتريا ادمج فى شريطها الوراثى جزء من الشريط الوراثى للإنسان، وهو الجزء المسئول عن صناعة الأنسولين البشرى، وبذا أصبحت تنتجه بوفره تكفى لاستهلاك العالم.

وخلال هذه الأبحاث العظيمة والمساهمة المذهلة فى صحة وسعادة البشرية، كانت مراكزنا العلمية مشغولة بما سبق ذكره ـ باستثناء ثلاث أو أربع مراكز كانت تعوم ضد التيار ـ وكانت إحدى قياداتنا العلمية

تقوم بنضال مجيد لمنع استعمال كلمة «تخليق» فى بعض اوجه العمليات الكيمائية لأن استعمالها كفر والعياذ بالله.

ثم وقعت الصاعقة.

تتكاثر الكائنات الحية البسيطة بعملية يطلق عليها اسم «التكاثر الحضرى» بأن تنقسم نواة الخلية بكروموسوماتها إلى نواتين تتكون حول كل منهما خلية، وبذا يتم تكاثر الكائن الحى. ولكن الكائنات الأرقى تتكاثر بطريقة أبدع: إذ تنقسم هذه الكائنات إلى ذكور وإناث لكل منها خلايا جنسية تحتوى على نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلايا الجسدية. وباندماج كروموسومات الخلية الجنسية للذكر مع كروموسومات الخلية الجنسية للأنثى ينتج جنين يحتوى على العدد الكامل من الكروموسومات. وتتميز هذه الطريقة بأن هذا الاندماج ينتج عنه مالا نهاية له من التركيبات الوراثية، مما يسمح، إما بالانتخاب الطبيعى أو بالانتخاب الصناعى، بإنتاج أنواع افضل، وهى عملية يستعملها المزارعون فى ميادين الزراعة وتربية الحيوان.

وبفضل تفهم تفاصيل هذه العملية أمكن إجراء عمليات التلقيح الصناعى بل وأمكن حديثا بأبحاث العالم ستبتو فى إنجلترا إجراء عمليات مايطلق عليه اسم «أطفال الأنابيب».

ولكن عيب هذه الطرق إننا لانضمن تماما كيف سيكون الجنين فالجنين سيجمع بين نصف غير محدد من الخواص الوراثية للأب مع نصف غير محدد من الخواص الوراثية للأم. وهناك حاجة (كما سنوضح فيما بعد) لتكوين جنين مطابق تماما للأب أو الأم. وتمكن العلماء بفضل عملية أطلق عليها اسم «الاستنساخ» (ولو أن الصديق

الدكتور احمد مستجير يفضل كلمة كلونة Cloning كما نستعمل كلمة تلفزه.. وتلفنة.. لأسباب اعتقد إنها صحيحة). ويتم الاستنساخ فى مجالات عديدة باستعمال نواة كاملة تحتوى على كافة العوامل الوراثية فى تكوين جنين جديد أى احدث التكاثر بالطريقة الحضرية. وقد تم استعمال هذه الطريقة فى مجالات عديدة لصناعة «أجزاء» من الكائنات الحية أو النباتات.

ويواجه تطبيق هذه العملية على حيوان كامل عقبات عديدة كان لابد من اجتيازها وبالفعل تم من حوالى عشرين عاما استنساخ ضفدع. فطردت النواة الموجودة فى بويضة الأنثى بما تحتويه من مادة وراثية وحقنت نواه من خلية كاملة الكروموسومات داخل البويضة. وأنتجت هذه العملية أحد مراحل نمو الضفدع.

ولكن التطبيق على الحيوانات الراقية واجه صعوبات جمة:

فالخلايا الجسمانية كاملة الكروموسومات يتعطل جزء كبير من شريطها الوراثى لكى تتخصص الخلية فى إنتاج النسيج الذى أخذت منه. فخلية الكبد مثلا لن تنتج خلايا عصبية.

والعوامل الوراثية التى يحتاج إليها الجنين للنمو لاتوجد فقط فى النواة، بل يوجد بعضها فى خارج النواة فى سيتوبلازم الخلية بأجسام صغيرة (هى فى الحقيقة تماثل البكتريا) وتسمى ميتوكوندريا (وهى الأجسام التى اكتشف فيها أحد علمائنا اسم الجلالة، كما ذكرنا من قبل).

والنواة لابد قبل أن تنقل إلى البويضة (المفرغة من نواتها) أن تكون فى مرحلةنمو معين.

كل هذه العقبات وغيرها تمكن العالم الإسكتلندى ويلموث وزملاؤه من حلها. فقد أمكنهم أخذ خلية من ضرع نعجة وإفراغ بويضة من نواتها ثم حقن نواه خلية الضرع داخل البويضة ووضعها فى رحم نعجة لتنوم إلى جنين كامل. وبذا تمت أول عملية استنساخ لحيوان ثدى.

لماذا؟ وما الفائدة؟

لآلاف الأسباب. أهمها أنه أمكن فيما مضى، لنفس المركز الذى تمت فيه هذه العملية، إنتاج ماعز يفرز فى اللبن كميات كبيرة من أجسام مضادة تعالج بعض أمراض الأطفال ولكن «إنتاج» أفراد هذا الماعز كان يتم بصعوبة. وبإمكان عمل استنساخ له يمكن عمل قطيع بأكمله يتولى هذه العملية.

وماذا عن استنساخ الإنسان؟

لو أن الدافع لعلمائنا الأفاضل فى اصدار الفتاوى كان فعلا الانشغال بأخلاقيات هذه العملية لصفقنا أعجابا لهم. ولكن، ألم يكن الأجدر بهم أن يحلوا لنا أولا مشاكلنا مع نقل القرنية والكبد والكلى وهى مشاكل حقيقية خطيرة لابد لنا أن نحلها أولا قبل أن نفتى فى مشاكل الاستنساخ؟

ونحن نشك فى دوافعهم لإصدار الفتاوى فيما لايفهمون، ونخشى أن يكون الغرض منه هو السخرية بالعلم وبث روح الكراهية له، وهو اتجاه خطر لو استشرى فسينتهى بنا إلى هوة التخلف بل وأخشى أنه فى وجود هذا الوحش المسلح بأحدث العلوم فى جوارنا، سيصبح مهددا وأمننا القومى فى خطر.

ونحن نزعم أنهم يفتون فيما لايفهمون إذ لاتوجد إمكانية فى القريب المنظور لهذا الاستنساخ: فقد نجح الاستنساخ فى إنتاج مرة واحدة من ٢٧٦ تجربة وهناك عقبات شبه مستحيلة للاستنساخ فى البشر بل أن الاستنساخ فى الفئران نفسها شبه مستحيل. هذا علاوة على أنه من غير المعروف فترة حياة هذه النماذج المستنسخة.

ولكن هذا ماصرنا إليه: يتخصص العالم المتقدم فى نقل الأعضاء، الهندسة الوراثية، وأطفال الأنابيب، ونتخصص نحن فى إصدار الفتاوى عنها.

وقديما، كفر رجال الدين المسيحى استعمال الكلور وفورم للتخدير، وحرقوا برونو، وعذبوا جاليليو لزعمه أن الأرض تدور حول الشمس... وحديثا حرم أحد دعاتنا قطع الرجل المصابة بالجانجرين.

أما لهذه الظلمة من آخر؟؟؟

آثارنا الجيولوجية...
ومتاحفنا العلمية

لا يملك أى منشغل بأمور مصر إلا الشعور بالغضب - والغضب على أى حال أشرف من وأكثر إيجابية من الحزن. ومصدر الغضب هو الشعور بأننا مقصورن فى واجبنا نحو العلم. فبنظرة موضوعية نستطيع أن نكتشف أن العلم، بمعناه الحديث، قد أصبح أهم وسائل المعرفة، به تتقدم الأمم وبه يتأكد أمنها القومى، وبه تتحقق صحة مرضاها، وحبور شيوخها، وحرية وسعادة نسائها، ورخاء وابتسامة رجالها. وبالعلم تمكنت مجموعة صغيرة من اللصوص الهاربين بما سرقوا من بلادهم أن يستولوا على بلد عربى بمزارعه ومقابره ومساكنه ومقدساته، وبغيابه امتنع على ٢٥٠ مليون مسلم الدفاع عن هذه الأرض وعن هذه المقدسات.

ونحن بكل أسف نزدرى العلم بأجهزتنا التعليمية وأجهزتنا الإعلامية، ونتصور أنه من الممكن الاستغناء عنه بكلام أجوف عن "

العلم التطبيقى "وبخطط وهمية عن التكنولوجيا، مع أن التكنولوجيا هى مجرد فرع من فروع العلم، تعيش على جذور العلوم الأساسية وتموت فى غيابها، ولا وجود لها إلا بالأصول الرياضية والفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التى تجددها وتنميها وتنظيمها.

الاهتمام بالعلوم الأساسية إذن واجب وتشرب أبنائنا فى صغرهم بأحترام العلم والمنهج العلمى ودراسة تاريخ العلوم وقصص العلماء واجب قوى عاجل وحتمى . وإذا كانت الحقبة أو الحقبتان الماضيتان هى حقبات أشباه الموصلات ورقائق السيليكون والحاسبت الإلكترونية، فإن الحقبات المقبلة هى بلا شك حقبات البيولوجيا الجزيئية والهندسية الوراثية والتكنولوجيا الحيوية، فحتى الحاسبات أصبح منها الآن ما يعمل بالبيولوجيا الجزيئية، وهى جميعا علوم تستند إلى علوم البيولوجيا.

وترتكز علوم البيولوجيا بشكل عام الأعمال المجيدة لقطبين من أهم أقطاب العلوم فى التاريخ الحديث فبعد اجتهادات أرسطو والمعتزلة وأخوان الصفا فى دراسة الأحياء، دب دبيب الفوضى فى العلم، فتحدث الناس عن أوز ينمو على الشجر وعن تنينات تخرج من أفواههم النار وعن وحوش برأسين وطيور بإربعة أرجل، وتحول العلم إلى لعب يتسلى به الملوك والأمراء. إلى أن جاء لينيوس (١٧٠٧ ـ ١٧٧٨) وتلاه داروين (١٨٠٩ ـ ١٨٨٢) .ولقد كرمت العالم السويدى لينيوس دولته فطبعت صورته على بعض أوراق نقدها المعاصر، إذ أن هذا العالم قد قسم مملكة الأحياء إلى أنواع، وحدد قرابتها لبعضها البعض، وأعطى كلا منها اسما يتكون من الجنس والنوع، وأرسى تقاليد وقواعد هذه

الأسماء بما يفرض على علمائنا وضع قواعد لترجمتها،الجنس يكتب أولا ويتلوه النوع ـ فالذئب والكلب من جنس واحد والذئب يسمى canis lupus والكلب يسمى CANIS FAMILIARIS وهكذا نشأ علم تصنيف الأحياء TAXONOMY . أما داروين، العالم الإنجليزى، فقد قام بدراسة على مركب الأبحاث "البيجل " لمدة خمس سنوات، وقام خلال الدراسة بإرسال عشرات الألوف من العينات المحفوظة إلى منزله بإنجلترا وعكف بعد عودته على دراستها لمدة عشرين عاما نشر بعدها كتابة "عن أصل الأنواع " وهو الكتاب الذى وضع الأسس الحقيقية الصلبة لعلوم البيولوجيا.

ولكن ما علاقة هذا كله بالعنوان؟ صبرا أيها القارئ العزيز.

رغم آلاف من الحفريات التى تراكمت وتتراكم كل يوم، ورغم آلاف الاكتشافات فى مجالات شريط الوراثة، ورغم آلاف الاكتشافات فى مجالات الكيمياء الحيوية، ورغم الدور الخطير الذى تلعبه هذه الدراسات فى تقدم علوم البيولوجيا وفى وصولها إلى ما هى عليه الآن، رغم هذا كله فإن هناك عقبة لم يتمكن داروين من اجتيازها فى حياته وهى: إذا كانت صور الحياة قد تغيرت تدريجيا (كما يغير الإنسان الآن صور الحيوانات والنباتات بالتهجين والاختيار)فلماذا لاتوجد حفريات لأنواع متوسطة بين الأنواع المختلفة؟ لماذا لاتوجد ما يطلق عليه أحيانا اسم "الحلقات المفقودة " .

ولقد رد العلماء على هذا الاعتراض بردين: أو لهما أن تغيير الصفات يحدث على طفرات سريعة فى مجموعات معزولة جغرافيا.

وثانيهما وهو الأهم، والقلة النسبية للحفريات الباقية لسجل الحياة على مدى ٣,٥ بليون سنة (ثلاثة آلاف وخمسمائة مليون سنة). وفى حقيقة الأمر، فإن العديد من الثغرات قد سدت واكتشف الكثير من الحلقات المفقودة. ففى مجموعة الهومينيد مثلا اكتشفت كنوز من الهياكل التى تمثل مراحل الانتقال من مرحلة إلى إلى أخرى.

ولكن ثغرة كبيرة بقيت مدة طويلة تقاوم العلاج، وهى الثغرة ما بين الحيوانات الثديية الأرضية متمثله فى الدببة، والحيوانات الثديية المائية التى تطورت عنها متمثلة فى الحيتان والدرافيل. ولقد سقط داروين فى خطأ فى محاولته لسد هذه الثغرة بما يطلق عليه العلماء اسم "نكتة الدببة". فلقد ذكر فى كتابه " عن أصل الأنواع " أن أحد أصدقائه قد قال له أنه رأى دبا يعوم فى المياه وهو فاتح فاه لصيد الحشرات وأنه من الممكن تصور أن مثل هذا الدب قد يتطور إلى حوت. ولقد ندم داروين ندما شديدا لم ينفعه على هذه المقولة السخيفة وظلت السخرية منها تطارده حتى مماته.

استمرت هذه الثغرة طويلا، الى أن تمكن العلماء جينجريتش وسيمونز من إتمام سدها تماما باكتشاف مئات من الهياكل من حيوان وجد قبل الحيتان يعيش فى المياه وله أربعة أقدام. وقد تم هذا الاكتشاف عام ١٩٩٠، أما المكان الذى وجدت فيه هذه الهياكل - وإمسك أنفاسك أيها القارئ العزيز - فهو مصرنا العزيزة فى مكان بجوار الفيوم يدعى " وادى زيوجلدون " وبل وسمى هذا الحيوان " BASILOSAURUS ISIS (الملكة السحلية ايزيس) تحية لمصر. صحيح أنه سبق هذا بعض

الاكتشافات الأخرى فى الباكستان لحيوان سمى باكيسيتس PAK-ICETUS تم اكتشاف نماذج منه بمعرفة بعض العلماء الباكستانيين مثل إبراهيم شاه وس. ت. حسين مع جنجريتش السابق ذكره. ولكن هذه العينات كانت أقرب إلى الدببة منها إلى الحيتان. على عكس الباسيلوسورس ايزيس.

كان لهذا الحدث رد فعل عالمى، وسرقت بعض هذه الهياكل وقيل أنها بيعت لمتاحف أمريكا وأوروبا. وعدت إلى صديقى شيخ الجولوجيين، الدكتور رشدى سعيد، الذى أفادنى بأن هذه المنطقة مليئة بالحفريات الجيولوجية وأنه طالب بتحويلها إلى محمية أيام رئاسته لهيئة المساحة الجولوجية، ولكن لم يلتفت إليه أحد وقال لى أنه يكتب مقالا سينشر قريبا فى إحدى المجلات الثقافية المصرية عن هذا الموضوع.

وعدت إلى الإنترنت والموسوعة البريطانية وإذا اكتشف العجب: اكتشفت ضمن ما اكتشفت ما يسمى "يوميات الفيوم " وهى مجموعة من الكتابات عن بعثة علمية عسكرت فى أوائل القرن (حوالى ١٩١٠) فى الصحراء جنوب غرب الفيوم، واكتشقت هذه البعثة الآلاف من الحفريات المتبقية من مئات الأنواع من الحيوانات آكلة اللحوم مثل "الماموث " (الذى تطور إلى الفيلة) ومثل الدببة ومثل "التوميستوما "وهو الاسم العلمى لجنس التماسيح وهى جميعا من الأحياء التى عاشت فى محيطات وغابات خلال فترات الأيوسين والميوسين والأوليحوسين، أى فى الفترة ما بين من ٥٥ مليون سنة ماضية إلى ١٠ مليون سنة ماضية.

و "يوميات الفيوم " يوميات حية مليئة بالقصص والأخبار: ففيها حديث عن أن العمال القادمين من حلوان أقل كفاءة من غيرهم، وفيها تقرير عن الأجور (٥ ـ ١٠ قروش يوميا) وفيها أسماء العاملين، وفيها حديث عن البراغيث وعن الأكل... إلى جانب الحديث عن آلاف الاكتشافات من الهياكل العظمية لحيوانات انقرض أغلبها.

كل هذا مسلي وجميل – ولكن القضية أهم ذلك. أين ذهبت هذه الحيوانات؟ ولماذا لم تلعب الدور المطلوب منها فى إذكاء حب العلم فى شبابنا؟ لماذا لم نعتنى بها مثل عنايتنا بآثارنا التاريخية ورغم أنها قد تكون أكثر أهمية؟لماذا لاتوجد متاحف لها إلى جانب الديناصورات "اللعب "التى نضعها فى بعض الأماكن؟ لماذا لاننظم فى مصر ما يمكن أن يطلق عليه اسم "السياحة العلمية " أو "السياحة الجيولوجية "لزيارة مثل هذه الأماكن الثرية بحفرياتها؟ ولعل هذا يذكرنا بحفريات الغابات المتحجرة التى نهبت أشجارها وزينت بها المحلات والمتاجر والميادين. ولعل هذا يذكرنا بقبور وادى حوف التى لا أعلم ماذا صنعنا بها أليس من الواجب علينا ونحن نحفر لتوشكى أن نلتفت إلى ما قد يكتشف من حفريات؟ ولعل هذا يذكرنا بأن القاهرة عاصمة أهم البلدان العربية والإسلامية والأفريقية لا توجد بها متحف واحد له قيمة لأى من العلوم. ولن نقارن هذا الوضع بما يوجد فى شارع المول بواشنطن من متاحف السميشونيان ولا يوجد بجوار البرت هول فى ساوث كنسيجتون فى لندن (متاحف التاريخ الطبيعى والجيولوجيا والعلوم) ولا بمتحف بومبيد ومتحف الإنسان فى باريس، إنما سنقارنه بما يوجد فى بلدان صغيرة مثل أد نبرة فى اسكتلندا وسان هوزية فى كاليفورنيا

وميامى فى فلوريدا لنكتشف مدى ازدرائنا بالعلم وتخلفنا فى تقديمه لأبنائنا.

أن أى حديث عن " طفرات " تكنولوجية فى غياب الأسس العلمية الصلبة هو أضغاث أحلام. وأن الأسس العلمية الصلبة توضع فى المدارس وكليات العلوم والمتاحف وعلى أجهزة التلفزيون ... وكلها عندنا متخلفة عن أداء واجبها فى هذا المجال.

وخطر جدا على أمننا القومى أن نزدرى العلم.

المولد

أما وقد نكست الخيام،أما وقد استقرت الأتربة، أما وقد هدأ الصياح، أما وقد جمعت الكلوبات وسكتت الدفوف، أما وقد انتهى المولد، فقد آن لنا أن نتدارس الحصيلة .. ولنضمد الجروح.

***

لا أعلم كيف ولماذا ابتلينا بهذا الداء ـ ولعله جزء مما أصابنا زمن تنازل عن فضيلة الانتماء. والموقف ببساطة كالآتى: ترسل الدولة عددا من الشباب إلى الخارج للاستزادة، وتصرف عليهم من عرق فلاحيها وعمالها وموظفيها. وتنتهى فترة الدراسة فيعود بعضهم لسداد ما عليهم من دين ويبقى البعض فى الخارج أو يعود لفترة لا يعجبه فيها الحال، فيعود (يهرب؟) إلى الخارج. وتمر السنوات يعانى فيها من عاد ضنك العيش وقلة المرتب وغياب الأجهزة العليمة وإنعدام المعلوماتية. أما من بقى فى الخارج أو ترك بلده إلى الخارج فيلحق بقطار العلم ويصبح

ترسا فى آلته النشيطة القوية ويتجنس بجنسية البلد الذى تستضيفة ثم تمر الأيام ويعود ألينا خبيرا عالما فليسوف متواضعا مفكرا يفتى فى العلم وفى السياسة والفنون والأدب والاجتماع كان يزاملنى فى مهمتى فى انجلترا فى أواخر الخمسينات طبيب متوسط الكفاءات أنانى، فاقد للانتماء هرب إلى أمريكا وبعد سنين رأيته على شاشات التلفزيون المصرى يحاضرنا بحديث الفليسوف الخبير على حلول لأزمة المواصلات فى مصر.

اسمحوا لى أن أقول أن حمدى السيد وقد كان من أهم نجوم جراحة القلب فى انجلترا ولكنه عاد إلى مصر بعد إنتهاء مهمته، أحب إلى قلبنا وأنفع لنا من ألف جراح قلب إلى الخارج عبد العظيم أنيس عندما طرد من وظيفته فى الجامعة المصرية ومنحتة إحدى الجامعات الإنجليزية وظيفة بها ،ظل يستجدى ويطلب حتى توسط له إحسان عبد القدوس للعودة لخدمة وطنه لقد كاد كل من أحمد شوقى وأحمد مستجير ولو بقى أى منهما فى الخارج بعد إنتهاء بعثة لأصبح علماء الوراثة العالميين المعروفين.

أن أمريكا مليئة بالعلماء الصينيين والهنود والباكستانيين، بارك الله لهم فيما هم فيه، ولكن كل هذه البلاد لا تختفى فقط بمن عاد منهم لخدمة وطنه، كثير من العلماء الصينيين من ترك وظيفته المريحة فى أمريكا ليعمل بمرتبات ضئيلة وبسعادة بالغة لخدمة وطنه فى الصين الشعبية ممن بنيت على أكتافهم حضارة الصين الحالية العظيمة.

وأنا لا أعلم ما حلقه العالم المصرى المغترب من اكتشافات، وأود أن أذكر هنا أن تفهم (مجرد تفهم) العديد من أبسط المكتشفات الفزيائية

يحتاج إلى عشرات السنين من الدراسات فى الرياضية والفيزياء . ولكن عدم تفهمنا هذا يجب ألا يسقطنا فى شرك التهوين والازدراء ولا فى خطأ التهويل والمبالغة ولقد عشت فى أمريكا لفترة طويلة خلال المولد ولم أسمع اسم العالم ولم أرى اسمه على شبكات التلفيزيون، ولا يكفى لدى تكريم فى إسرائيل (قبول هو لهذا التكريم) . عزيزى القارئ! إن الفيمتو والسكند والناتو هو وحدات قياسية مثل الكيلو والمكيرو والمللى يتعامل بها حتى طلبة التحاليل الطبية، فيقولون « ناتو جرام » أو «بيكو إكويفالنت » أو «فيمتومول » والحديث السطحى عم هذه المكتشفات التى لا أشك فى إنهاء إضافات للعلم قد أدى ألى أوهام مضحكة، لعل أتعسها تلك الأم التى طلبت على صفحات الجرائد من الدكتور أن يتولى علاج أبنها المصاب بتخلف وراثى .

وليت الأمور توقفت عند هذا الحد ولكن السيد العالم المغترب عاد ليؤنب أساتذته وزملاءه على ضعف مستواهم العلمى وعلى عدم نشر أبحاثهم فى الخارج مثلة ويذكرنا ما نشره من أبحاث: وبداية من عارض فى الخارج من علماء مصر لفترة الدراسة نشر فى كبشرى الدوريات العلمية أبحاثا قد تكون أهم بكثير مما نشره السيد العالم المغترب ولكن وهنا لب المشكلة: لماذا لا ينشر العلماء بعد عودتهم كما نشر فى الخارج؟ يتجاهل السيد العالم هذه الظاهرة ويخرج علينا بصفحات ينتزعها من كتاب عن مشاكل التنظيم العلمى فى الخارج ويفرض حلولا لمشاكلنا وفى ظل مولد التكريم من هرب من مصر ولتحقير من بقى فى مصر تحطط لقبول علاج « خبير أجنبى» لحل ما هو لمشاكلنا العلمية.

والعلاج لمشاكلنا مع العلم سهل وبسيط طالما شرحناه وفصلناه ويمكن فى الأتى:

خلق مناخ عام مؤازر للعلم، يحترم العلم والعلماء ويزدرى الدجل والدجالين على عكس ما يحدث فى أجهزة الاعلام المختلفة.

- احترام وتقدير العلماء الحقيقيين وسأعود إلى هذا فيما بعد بتكريمهم بالأوسمة وبمستوى معيشة لائق يقارن بمستوى بعض غيرهم من الفئات مثل الاعلام والقوات المسلحة والتوقف عن نشر الصورة البشعة عن العالم الذى دائما تتحدى الإدارة الالية ويفشل طبعا فشلا ذريعا.

تيسير المهمات العلمية والحصول على المراجع ألخ.

إجراء فرز جدى للعلماء الحقيقين. لقد تم فى السنوات الأخيرة لأسباب لا علاقة لها بالعلم والعلماء - اختراق قلعة الألقاب العلمية فدخل القلعة أفراد غير مؤهلين منحوا الألقاب العلمية كالدكتوراة والأستاذية، وهو وضع خطير على أى مؤسسة علميه فالاستاذ السيئ مثل العملة السيئة يطرد الأستاذ الجيد ولعل آخر مثال على استمرار هذه العلمية هو قرار السيد وزير التعليم العالى والبحث العلمى بإنشاء اللجان من لم ينشر فى حياته بحثا له قيمة ومن لا يعلم ما هو العلم ، وأصبح لهؤلاء الحق فى ترقية أساتذه الغد والحل سهل ومنطقى: الحل هو التقييم فى الخارج فى هيئات معترف بمستواها العلمى : ولقد كانت كليات العلوم تعمل بهذا النظام حتى وقت قريب وهو حل لا يعنينا، فإذا كنا نلجأ للخارج لاستيراد مدربين للكرة وخبراء فى التسويق، أليس أجدر بنا أن نستعين بالأجانب فى تقييم المستوى العلمى خصوصا لأعضاء اللجان الدائمة العلمية.

أما بعد، فسيمر المولد وتنكس الخام ويعود العالم إلى وطنه الجديد ونعود نحن إلى ما كنا علية، فنسجن فتاة هاجمت قاهر العفاريت ونوافق على إطلاق زوجة اتهمت زوجها بمعاشرة جنية وننشر مقالات نتحدث عن أولاد السفاح من الجان.. ثم بعد ذلك نؤنب علماءنا لعدم النشر فى الخارج.

مـنـدل

لم يكن داروين يـعلم شيا عن آلاف الأدلة العلميـة التـى سوف تثبت نظريتـة. لم يكن يعرف أن كافة الكائنات الحيـة "تتكلم " لغة واحدة بها الأب إلى نسله خـواصـه الوراثيـة، وأنه يمكن للميكروب الحقـير قـراءة مايكتبـه الإنسان لابنه من معلومات على الشريط الوراثى فى الحيوانات المنوية. لم يكن يعلم أن الثمرة التـى تصنع الزيت تصنعه بنفس الطريقة التـى يصنـع بها الخنزير والبـقر والإنسان الدهن الحـيوانى. لم يكـن يعلم أنه سـتكشف عـشرات الآلاف من الـحـفـريات التى تثبت نظريتـه وإن آلاف منها تمثل المراحل التى مربها الإنسان قبل ظهوره بشكله الحالى. لم يكن يعلم أن العلم سيتمكن من تحديد عـمر هذه الحفريات بدقة بالغة، وإنها تثبت بالدليل القاطع أن ظهور الأحياء الراقية قد جاء متأخرا ولا حقا لظهور الحيوانات الأبسط فى التركيب.

لم يكن داروين يعلم كل هذا، ورغم دراسته العميـقة لموضوع كتـابه لمدة عشرين عاما فقد كانت تنتـابه بعض الهواجس فيما يتعلق ببعض

النقط. وكان أهم هذه النقط هى: كيف تحافظ الكائنات الحية على الخواص الجيدة لكى تتراكم؟ ووصل به الأمر فى هذه النقطة إلى أن كاد أن يقع فى خطأ لامارك، فتصور أن الخواص الجيدة تنميها الطبيعة بالاستعمال، فيتوارثها الكائن الحى. وكان مما يقلقه أيضا عدم وجود كائنات قريبة الشبه بالإنسان، مما وضع فى أدبيات التطور الكلام عن "الحلقة المفقودة"وهو ما سنعود إليه فيما بعد.

ولكن، فلنبدأ القصة من أولها:

هوجم داروين بعد نشر كتابه من أوساط عملية عديدة. كان اشد ألواع هذا الهجوم تأثيرا ما جاء من أصحاب نظرية الطفرات MUTA-TIONS وكان صاحب هذه النظرية هو دى فريز HUGO DE VRIES، عام النبات الهولندى المشهور (١٨٤٨ ـ ١٩٢٤) الذى افترض أن تصور أن التطور تنتج عن تراكم التغيرات الضئيلة، وهو تصور ساذج، وإن التطور يحدث حقيقة نتيجة لحدوث "طفرات " وراثية (وقد احب الماركسيون التالينيون هذه الفكرة، باعتبار أن " الطفرة " = الثورة). ويعبر مصطلح "طفرات "فى البيولوجيا عن حوادث وراثية تحدث تغيرات واضحة فى خواص الكائن الحى. ولعل اشهر أنواع الطفرات فيما نراه حولنا من أحياء هو ظاهرة الحيوان "الأحسب "ALBINO (وليس الأبرص كما تترجمها بعض القواميس لأن البرص مرتبط بمرض الجذام LEPROSY) وهى ظاهرة موجودة فى بعض الفقريات تنتج عن نقص فى المادة المكونة للجلد وهى موجودة فى الانسان بنسبة ١ : ٢٠,٠٠٠ وتوجد فى الفئران والسلاماندر والجمال والقرود والكانجارو.

كانت حجة أنصار "الطفرات " هى مثال مفترض: فيفرض أن إنسانا ما يتمتع بخواص وراثية متميزة من الذكاء والخبرة والقوة ويفرض أن هذا الإنسان ينزل فى جزيرة يقطنها أناس متخلفون أغبياء وضعفاء، فإنه باختلاطه بهؤلاء المتخلفين سينتج عنه نسل تخف فيه تدريجيا الخواص الجيدة، وبعد عدة أجيال يصبح نسله مطابق لنسل الجزيرة على عكس ما تفترضه نظرية التطور. وكان حل أصحاب نظرية الطفرات هو أن التطور لا ينتج إلا عن طفرات تورث.

وكاد الطفريون أن يزهقوا روح التطوريين لو لا تدخل علم الرياضة. فقد اثبت فيشر R.A. Fisher أحد أهم علماء الرياضة والإحصاء وهالدين J.B.S. haldane استحالة حدوث التطور بالطفرات فقط ماتت هذه النظرية.

وبعد وضع نظرية التطور لعدة عقود بقيت مشكلة لم تحل: لماذا تختلف الكائنات الحية؟ وزاد من تعقد الأمور عدم الاتفاق على طريقة انتقال الخواص الوراثية، فكثيرا يولد طفل احمر الشعر من أب وأم بشعر اسود. ولجأ الناس كعادتهم إلى فروض، كان من أهمها فرض أن الخواص تنتقل مع "الدم " الذى ال يتحول إلى مياه "وعن "الدم الأزرق" ... الخ

ولم يعلم داروين أن حل الكثير من مشاكله كان موجودا فى أبحاث تمت ولكن لم تنشر أثناء حياته.

ولد مندل G.H. mendel فى عام ١٨٢٢ فى النمسا من أسرة متواضعة ولما كان متفوقا فى دراسته فقد حاول أهله مساعدته على

الاستمرار فى الدراسات العليا. ولما فشل فى تمويل هذه الدراسة التحق مندل بأحد الأديرة كراهب، واستمر فى دراسته فى الدير الذى كان يوفر له لقمة العيش والمأوى.

خلال بقاءه فى الدير استمر مندل فى دراساته المفضلة عن النباتات وكان متميزا بدقة عمله وبصبره وباهتمامه بخطوات عمله خطوة بخطوة.

أجرى مندل عشرات الآلاف من التجارب المسجلة الدقيقة على حبة البازلاء ودرس فى هذه التجارب أزواجا متعددة من الخواص: لون الزهرة، لون الحبة، سطح الحبة، شكل الحبة، وضع الزهرة حول الجذع... الخ وكانت النتائج مذهلة.

كانت نتائج مندل فيما يتعلق بلون الحبة واضحة المضمون. فإذا لقح مبايض حبوب أصيلة (وتعنى كلمة "أصلية "هنا أنها من نسل نقى، كل جدوده يتمتعون بنفس الصفات) صفراء اللون بحبوب أصيلة خضراء اللون، كان النسل اصفر اللون، لقح الحبوب الصفراء الجديدة بعضها ببعض، نتج محصول ثلاث أرباعه اصفر اللون وربعه اخضر اللون.

ووضع مندل نظريته المشهورة وبمقتضاها:

ـ يكتسب النسل فى التكاثر الجنسى نصف خواصه الوراثية من الذكر (الأب) والنصف الآخر من الأنثى (الأم).

- بعض الخـواص الوراثيـة بطبـيعـتـهـا " سائدة"Dominant وبعـضـهـا "منتحية " Recessiv فإذا وجدت الخاصيتان فى حيوان واحد، فالخاصية السائدة تتغلب ويكتسب الحيوان هذه الخاصية.

- فى حالة البازلاء فإن اللون الأصفر هو السائد ولما كان الجيل الأول من النسل يحتوى كل فردية فيه على عامل اللون الأصفر من المبيض واللون الأخضر من حبوب اللقاح، فإنها تتلون باللون الأصفر السائد.

- فى الجيل الثانى من النسل هناك مبدئيا أربعة أنواع وراثية Gen- otypes من الحبوب:

١ - حبوب حصلت على اللون الأصفر من كل من المبيض وحبوب اللقاح وتكون بالطبع صفراء اللون.

٢ - حبوب حصلت على اللون الأخضر من كل من المبيض وحبوب اللقاح وتكون بالطبع خضراء اللون.

٣ - حبوب حصلت على اللون الأصفر من المبيض واللون الأخضر من حبوب اللقاح وتكون صفراء اللون (اللون السائد).

٤ - حبوب حصلت على اللون الأخضر من المبيض واللون الأصفر من حبوب اللقاح وتكون صفراء اللون (اللون السائد).

وعلى هذا، فإن ثلاث أرباع النباتات تكون صفراء اللون والربع الباقى أخضر اللون.

وهكذا أثبت مندل أن هناك عوامل محددة تنتج عنها الخواص الوراثية وأنه من الممكن حسابها والتنبؤ بها لم يجرؤ الراهب على

الاعتراف بخطورة ما اكتشفه، فقدم ورقة متواضعة لجمعية علمية. وأهملت الورقة تماما خصوصا بعد ما انتخب مندل رئيسا للدير، فلم تعد لمندل فرصة للاستمرار فى دراساته. ومات مندل فى عام ١٨٨٤ بعد عامين من وفاة داروين.

وفى عام ١٩٠٠، أى بعد ما يقرب من عشرين عاما من وفاة داروين، أعاد دى فريز اكتشاف أعمال مندل وأعطى مندل بعد وفاتهما يستحق من تكريم، فقد اكتشف ما يمكن أن يسمى «عوامل الوراثة» واكتشف ما سوف يؤدى إلى اكتشاف الكروموسومات والجينات وال د. ن.ا.

كروموسومات وجينات

يعيش على كوكب الأرض حوالى مليون نوع من الحيوانات وحوالى ربع مليون نوع من النباتات، كلهم من أصل واحد وكلهم يخضعون لقوانين مندل للوراثة.

وأثناء «تخزين» أبحاث مندل قبل أن يعلم العالم بها، اكتشف علماء الأحياء أن الخلية الحية تحتوى نواتها على عدد من الأجزاء الدقيقة الخيطية، وأن هذه الخيوط من الممكن صبغها لدراستها بالميكروسكوب، ونظرا لقبولها للصبغات فقد سميت هذه الأجسام الخيطية «كروموسومات» Chromosomes (كروم = لون). وفى عام ١٩٠٢ اقترح ساتون .س.Sutton . من جامعة كاليفورنيا أن هذه الكروموسومات تحتوى على عوامل مندل الوراثية.

بعد فترة بسيطة اكتشفت ظاهرة معينه وهى أن بعض الخواص الوراثية لا تتبع تماما قوانين مندل، إنما تظهر ما يمكن تفسيره فقط

بارتباط بعض الخواص بعضها ببعض. وقدمت دراسات مورجان T.H. Morgan من جامعة كولومبيا الدليل النهائى على ذلك.

استعمل هذا العالم فى دراساته ذبابة الفاكهة Drosophila . وقد كانت ولازالت هذه الذبابة وسيلة مثالية لدراسة أسرار الوراثة. فهى سريعة وكثيفة التكاثر، تنتج أعداد هائلة من النسل خلال عشرة أيام، ويمكن أن تعيش على كميات ضئيلة من عجينه الموز.

زواج مورجان ذكورا «أصيلة» من الذباب بيضاء العينين بإناث «أصيلة» حمراء العينين. وكما ينتظر من قوانين مندل فقد نتج عن هذا التزاوج حشرات بعيون حمراء اللون لأن لون الأعين الأحمر هو الصفة «السائدة» ثم زاوج مورجان هذا الجيل المخلط من النسل بعضه ببعضه وكانت نتيجة هذه العملية مفجأة لمورجان. فقد كان ٥٠ ٪ من النسل أناث حمر العيوم و٢٥ ٪ ذكور أحمر العيون و٢٥ ٪ ذكور أبيض العيون. ولم يكن بين النسل أنثى واحدة بيضاء العيون. وهكذا أشارت الأدلة إلى أن عامل بياض العيون الوراثى يرتبط بالكروموسوم تورث مع بعضها البعض وهكذا فإن صح هذا الفرض فإنه من الممكن عمل «خريطة» للخواص التى يحملها كل كروموسوم.

وتفرغ مورجان، ومعه ما اطلق عليه اسم «فريق الذباب» Flysquad من العلماء وبعد حوالى ١٧ سنة واستعمال ملايين الذباب تمكن الفريق من عمل خريطة كاملة لمواقع الخواص الوراثية على كروموسومات الذباب، وسميت كل مجموعة من الخواص «جينات» Genes .

واتضح من هذه الدراسات شئ آخر: فلم تكن الخواص الوراثية تخضع لجين واحد، بل كانت اغلب الخواص (مثل لون الجلد، وزن الحيوان) تخضع للعديد من الجينات، مما يعقد تطبيق قوانين مندل البسيطة على هذه الخواص.

بعد كل هذه الدراسات تأكد شيئان كما يقول جوليان هكسلى Sir: Julian Huxley.

أولا ـ أن الوراثة تنتج عن عوامل مادية يمكن دراستها.

ثانيا ـ أن الوراثة تعتمد على خواص متعددة موجودة فى جينات على الكروموسومات.

ولكن كيف نشأت الطفرات والتغيرات؟

حاول العلماء التأثير على الكروموسومات بالتبريد والتسخين والسموم والمواد الكيمياء والعقاقير ولكن الجينات لم تستحب لكل هذه العوامل وخطرت لمولر H.J. Muller، أحد العاملين فى فريق مورجان، فكرة عبقرية. فقد عرض مجموعة من الذباب لأشعة اكس، وزوجها لمجموعة الذبباب السليم، وفى عشرة أيام كان لديه تشكيلة من مئات الأنواع من الذباب العجيب ـ بعضه بلا أجنحة، وبعضه له ألوان عجيبة، وبعضه بعيون بارزة وهكذا اتضح من عملية «التدخل» فى الجينات وتغيير الخواص الوراثية، وحصل مولر على جائزة نوبل على أبحاثه.

خلال هذه الدراسات اتضح أن نواة خلايا الإنسان تحتوى على ٢٣ زوج من الكروموسومات تحمل عشرات الألوف من الجينات، يتحكم منها حوالى ألفى جين فقط فى كل الاختلافات بين الأجناس البشرية

واتضح أن زوج الكروموسومات رقم ٢٣ يتكون فى الذكور من كروموسومين مختلفين يطلق عليهما اسم "Y" , "X" ، أما فى الإناث فإن الكروموسومين يكونان "XX" . واتضح من ذلك أنه، كما فى جميع الحيوانات التى تتكاثر جنسيا، فإن البويضة أو الحيوان المنوى تحتوى على ٢٣ فرد فقط من الكروموسومات وعلى ذلك فإن الحيوان المنوى المحتوى على كروموسوم "X" ينتج عند تلقيح البويضة التى تحتوى دائما على كروموسوم "Y" ينتج عند تلقيح البويضة التى تحتوى على كروموسوم "X" ، ذكرا يحتوى على كروموسومات "XY" .

ودرست بعض الأمراض التى يصحبها اختلال فى الكروموسومات كانفصال جزء منها أو ازدياد عدد بعضها أو حدوث نتوءات فيها، وحددت أيضا مواقع العديد من الجينات على الكروموسومات البشرية خصوصا ما يرتبط منها بكروموسوم ٢٣ الحامل للجنس وخصوصا ما يرتبط بكروموسوم "Y" ، بل وأصبح من الممكن دراسة بعض أنواع السرطان وعلاجها مبكرا عن طريق دراسة الكروموسومات.

السلم الحلزونى

خلال معظم الأبحاث التى جرت على الكروموسومات والجينات كان يرقد على رفوف العديد من معامل الكيمياء الحيوية مادة لزجة بيضاء يطلق عليها اسم «الحمض النووى» Nucleic اكتشفها كيميائى سويسرى عام ١٨٦٩ وثبت عند دراسة هذه المادة أنه يوجد منها نوعان: نوع أطلق عليه اسم Deoxyribonucleic أو D.N.A. للاختصار، ونوع آخر يدعى Ribonucleic acid أو R.N.A. .

في خـلال الأربعـينات من هذا القـرن اتضح أن ال د. ن. ا. مكون أساسي للكروموسومات. وفي تجارب عبقرية اثبت أحد العلماء في نيويورك أن الفيروسات عندما «تحقن» ال د.ن.ا الخاص بها في الخلايا، فإنها تتحكم فيها وتتحول الخلايا إلى فيروسات جديدة كاملة. وثبت من هذه الدراسة أن هذه المادة تحمل كافة الخواص الوراثية للفيروس وأنها تتكون من أربع مواد قاعدية basic: ادنين Adenine، ثيمين Thymine، سيتوزين Cytosine وجوانين Guanine ومعها مادة سكرية بها خمس ذرات من الكربون Pentose، ويربط بين جزئيات السكر جزئيات من الوفسفات P04.

وفي عام ١٩٥٠ انتابت جميع معامل العالم حمى فك طلاسم هذه المادة الغريبة وتمكن كريك T.H.C. Crick، الإنجليزى الجنسية، ومعه مساعد شاب أمريكي الجنسية يدعى واطسن Hames D. Watson من صناعة نموذج من السلك يمثل جزئ ال د.ن.ا. وكان هذا النموذج بمثابة سلم حلزوني تتكون درجات من الجزئيات القاعدية (ثيمين وسيتوزين وجوانين وادنين) بترتيبات مختلفة يتكون هيكله الجانبي من جزئيات السكر والفوسفات. وقدرت عدد هذه «الدرجات» الموجودة في كروموسومات الإنسان بحوالي أربعة آلاف مليون «درجة»، ولو أن كل درجة منها كانت تعبر عن حرف في اللغة، لملأت ١٠٠ مجلد ضخم.

في عام ١٩٥٩ اجتمع كبار علماء التطور في جامعة شيكاغو للاحتفال بمرور مائة عام على نشر «أصل الأنواع» ولمناقشة «التطور». وكان الحوار كله يدور عن ال د.ن.ا.

وكما ذكرنا من قبل فإن الأفارقة فى المناطق الموبوءة بالملاريا يصابون بمرض يسمى «فقر الدم المنجلى» Sickle cell anaemia. فى هذا المرض يتغير تركيب جزئ الهيموجلوبين وراثيا ويصبح أكثر مقاومة للملاريا ولكنه يغير شكل كرات الدم الحمراء فى أحوال معينة من شكل القرص إلى شكل المنجل.

واتضح من دراسات عميقة أن تغير حمض أمينى فى جزئ الهيموجلوبين يؤدى إلى صناعة هذا الهيموجلوبين البديل ـ هيموجلوبين S واتضح أيضا أن هذا التغير ناتج عن تغير فى ترتيب «القواعد» فى سلم ال د.ن.ا وهكذا عرف العلماء أن ال د. ن.ا يحتوى ترتيب قواعده على «شفرة» تنظم صناعة بروتينات الجسم.

وفى عام ١٩٦٢ اتضحت الصورة تماما: لقد ثبت أن الحياة تعتمد توارثها على ال د.ن.ا وأن شفرة أو لغة هذه ال د.ن.ا. (الناتجة عن ترتيب «القواعد») واحدة تمكن ليبمان F. Lipman من صناعة هيموجلوبين الأرانب باستعماال باكتيريا القولون E.coli.

وهكذا ابتدأ عصر «الهندسة الوراثية».

قد تكون الهندسة الوراثية أهم التطبيقات العلمية فى ميادين علوم الحياة والطب فى النصف الثانى للقرن العشرين. وقد تتجاوز فى تطبيقاتها أكبر أحلام قصص الخيال العلمى طموحا وأكثرها جنوحا.

وكما أنه من الممكن نقل كل مؤلفات شكسبير بشفرة مورس التلغرافية المكونة من حرفين فقط (نقطة وشرطة) كذلك تحمل نواة الخلية، كما قلنا، كافة المعلومات اللازمة لتصنيع أى مادة فى الجسم

الحى بترتيب هذه المركبات النتروجينية الأربعة على هذا الشريط، أى تتكون من أربعة حروف.

وكانت الطفرة الكبرى التطبيقية فى هذا المجال هى المقدرة على حل شفرة بعض أجزاء من الشريط والتدخل فيه لتعديله.

فقد أمكن مثلا تغيير أجزاء من الشريط الوراثى لمكروب المصران الغليظ E.coli ووضع معلومات على الشريط تجعل الميكروب ينتج أنسولين بشرى وتحولت مزارع هذا الميكروب إلى مصانع تنتج كميات وفيرة من الأنسولين وبذا أمكن للبشرية لأول مرة أن تحصل على «أنسولين بشرى» لاستعماله فى علاج مرض السكر بدلا من الأنسولين المستخرج عادة من بنكرياس الخنازير.

كما أمكن تصنيع مادة الانترفيرون Interferon التى اكتشف العلماء منذ خمسينيات القرن العشرين مقدرتها على علاج العديد من الأمراض المستعصية والتى منع استعمالها عدم توافرها إلا بكميات ضئيلة لا تسمح باستعمالها على نطاق واسع.

بل وقد اصبح من الممكن الآن باستعمال عملية تدعى Polymerase Chain Reaction (RCR) قطع الشريط الوراثى وإتمام تكاثر قطعة منه ملايين المرات لدراستها كيميائيا واستعمال هذه الخاصية فى تشخيص الأمراض واثبات الأبوة والطب الشرعى، كما حدث فى أمريكا.

وهكذا فقد اتضح أن العوامل الوراثية موجودة فى النواة عند الإنسان كالآتى:

- تشكيل الخواص الوراثية على تتابع درجات ال د.ن.ا. التى يبلغ عددها حوالى ٤ آلاف مليون درجة.

- تنضم كل حوالى مائة ألف درجة على بعضها لتشكل «جينات» يبلغ عددها عشرات الآلاف.

تتوزع هذه الجينات على شكل مجموعات يحمل كل مجموعة منها كروموسوم من ٢٣ زوج من الكروموسومات.

تشابهات واختلافات

لم يكن داروين، رغم دأبه وعمله المثابر لمدة عشرين عاما، يعلم مدى عمق وأهمية ما اكتشفه. فلم تكن المعرفة العلمية قد وصلت في ذلك الوقت إلى ما يسمح بذلك. ولكننا نستطيع الآن أن نرى الصورة بوضوح وأن نتعجب لجما ل التفاصيل.

فقد أخذ العلم الحديث من التطور الكثير وأخذ التطور من العلم الحديث الكثير أيضا. يكفي أن نتذكر تطابق الشريط الوراثي لكل الكائنات الحية في الخواص الأساسية وفي طريقة التكاثر بالانشقاق. وأن كل التغييرات التي حدثت في هذه الكائنات كانت عن طريق تعديلات وإضافات تدريجية في الشريط ويكفي أن نتذكر أن الأميبا المتواضعة والشجرة الباسقة قادران بجهاز متطابق على قراءة الشريط الوراثي للإنسان.

ولكن التشابهات والاختلافات تذهب إلى آفاق أخرى واسعة يجب أن نتذكرها.

ففى مجال التشريح نجد أن كل عظمة فى الحصان موجود مثيل لها فى الإنسان وفى الفئران والقطط والكلاب. وبهذا، وبهذا فقط، نستطيع أن نفهم سبب وجود هذا الجزء الدقيق عديم الوظيفة المتبقى من الذيل والموجود اسفل العمود الفقرى للإنسان. وبهذا فقط، نستطيع أن نفهم سر وجود هذه العظام الموجودة فى الثعبان فى الحوت والتى تمثل «بقايا» الأذرع والأقدام. ويمتد الشبه إلى كل الفقريات. وقد يتساءل القارئ بعد زيارة لحديقة الحيوان «لماذا تثنى النعامة ركبتها إلى الأمام؟» سيدى الفاضل: هذه ليست «ركبة» النعامة، إن المفصل الذى تراه هو رسغ النعامة (مفصل القدم) وما تفترض أنه الساق هو عظام القدم، بل أن التشابه، بل التطابق، يصل إلى أدق الأشياء. فالتركيب الكيميائى لعظام الإنسان Hydroxy apatite مطابق للتركيب الكيميائى لعظام الفأر والوطواط والضفدعة. فالطبيعة لا تنسى ما حققته بالانتخاب الطبيعى وإنما تضيف إليه وتحسنه ولعل مجال ما يطلق عليه اسم «علم الكيمياء الحيوية المقارن» Comparative biochemistry أكثر المجلات إبهارا بما يمكن أن يفعله التطور فى مدى أربعة آلاف مليون عام. وليسمح لى القارئ ببعض الاستطراد فى سرد بعض الأمثلة الخلابة:

يحتوى جسم الإنسان العادى (٦٠ ـ ٧٠كم) على حوالى ٤٥ لتر من الماء، منها ٣٠ لتر موجود داخل خلاياه الحية Intracellular، و١٥ لتر موجودة خارج هذه الخلايا (مصل الدم مثلا) Extracellular وتحمل هذه المياه كميات متباينة من العناصر والجزئيات المختلفة التى تتأين فتفقد أو تكتسب عددا من الاكلترونات تكسبها شحنة كهربائية. ويطلق عليها لذلك اسم كهربائيات Electrolytes وأهم هذه العناصر والجزئيات هى الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكلور والفوسفلات والكربونات.

هذا سهل وواضح وغير مبهر ولكن يختف تركيز هذه العناصر فى السائل الموجود داخل الخلايا اختلافا كليا عن تركيزها فى السائل الموجود خارج خلايا. فالسائل الموجود داخل الخلايا (كل الخلايا الحية) غنى بالبوتاسيوم والفوسفات. والسائل الموجود خارج الخلايا غنى بالصوديوم والكلوريد والكاربونات. وهنا تبدأ الصورة فى الوضوح فالحيوان البدائى الذى يعيش فى البحار ليس له «سائل خارج الخلايا»، فمياه البحار توفر له البيئة الملائمة لمعيشته وليست به بالتالى إلا السائل داخل الخلايا (الغنى بالبوتاسيوم والفوسفور) ولكن، عند خروج الأحياء من مياه المحيطات إلى سطح الأرض، فيما يطلق عليه البيولوجيون اسم «الانفجار الكامبرى» Cambrian explosion، احتاجت الكائنات إلى ما يماثل مياه البحار ليحيط بخلاياها، ومن هنا كان السائل خارج الخلايا الذى يشابه فى تركيبه مياه البحار والذى اسماه كلود برنار Claude Bernard، عالم الفسيولوجيا المشهور، «البيئة الداخلية» Milieu in-terieur ويزيد الصورة إبهارا أن تركيب السائل خارج الخلايا يختلف فى بعض التفاصيل عن تركيب مياه المحيطات الآن. فكمية الصوديوم والمغنيسيوم فى مياه البحار أكثر من مثيلتها فى مصل الدم فى الإنسان. ولكن وهنا المفاجأة: يطابق تركيب مصل الدم فى الإنسان الآن ما كنت عليه مياه البحار منذ ألفى مليون سنة أى أن المملكة الحيوانية بأكملها تحتوى حتى الآن على «حفرية» لمياه البحار من العصر الكامبرمى!!

أتريد المزيد أيها القارئ العزيز؟ إليك المزيد عن الاختلافات ينتهى أبض (تمثيل) كل المواد البروتينية إلى مادة الأمونيا Ammonia

(النشادر) - التى تستمد اسمها من اسم آمون وكانت تستعمل فى «إحياء» المغمى عليهم - بالنسبة للحيوانات البدائية التى تعيش فى الميامة فالتخلص من هذه المادة علمية سهلة وبسيطة. أما بالنسبة للحيوانات التى تعيش على سطح الأرض فإن التخلص من الأمونيا - وهى مادة شديدة السمية - مشكلة لابد من حلها قبل غزو الأرض. ولذا، فقد أضيف إلى وظائف الكبد فى الحيوانات الراقية وظيفة أخرى هى تحويل الأمونيا إلى مادة أخرى عديمة السمية إطلاقا وهى البولينا Urea (مريض الولينا لا يموت من البولينا وإنما من تراكم مواد أخرى لفشل الكلى).

أتريد المزيد أيها القارئ العزيز؟ تعيش بعض الحيوانات (مثل الزواحف والطيور) فى مرحلة انعدام سميتها، تؤثر فى الخواص الفيزيائى للسوائل الموجودة بالبيضة (الضغط الأوزموسى.. الخ) ولذلك، فإن الطيور والزواحف ، لا تحول الأمونيا إلى بولينا، إنما تحولها إلى حمض البوليك Uric acid وهو مادة شحيحة الذوبان فى الماء يترسب عند تكوينه فى جنب البيضة دون أن يؤثر فى السوائل المحيطة بالجنين.

هذه الظواهر، التى تطلبت آلاف من التعديلات، دفعت هو مر سميث Homer Smith، أحد كبار علماء الكلى إلى نشر كتاب باسم «من السمكة إلى الفيلسوف» From fish to philospher اثبت فيه أن تطور السمكة إلى الإنسان كان من أهم أسلحة هذه العملية الكيميائية وما صاحبها من تطور فى جهاز الكلى.

تأثير الإنسان على الخواص الوراثية للأحياء الأخرى

كان من أهم ما بنى عليه داروين نظريته هو رؤيته لما فعل الإنسان بما حوله من الأحياء.

فمثلما استعمل الإنسان الروافع قبل أن يكتشف العلم قوانينها، ومثلما قام بالتحنيط قبل أن يدرس علم الكيمياء، كذلك قام الإنسان بتغيير الخواص الوراثية لما حوله من أحياء قبل أن يعرف نظرية التطور أو علم الوراثة.

فبرغبته وبتخطيط أحيانا وبدونها أحيانا أخرى، غير الإنسان الخواص الوراثية للعديد من النباتات والحيوانات.

فقد نقل الإنسان الكثير من النباتات من مقرها الأصلى وغير خواصها المميزة إلى خواص تناسبه فى الأماكن الأخرى، لقد أخذ مثلا من قبائل الإنكا فى جبال الأنديز نباتا نشويا طوره إلى البطاطس التى نعرفها الآن واخذ بالمثل الفاصوليا من المكسيك والجزر من أفغانستان.

وقد لاحظ الإنسان أن بعض الحشائش البرية تنتج حبوبا لها قيمة غذائية كبيرة، فطور منذ سبعة آلاف سنة فى شرق آسيا أنواعا منها، تمكن من زراعتها بالشتل زراعة مكثفة فى المناطق الغارقة بالمياه، وتمكن بذلك من إنتاجعدة محاصيل سنوية من الأرز. وفى شرق الأوسط طور الشعير والقمح واصبح الآن حوالى ألفى مليون من البشر يعتمدون على القمح الذى يزرع فى حوالى ١١ ٪ من الأرض المزروعة على سطح الكوكب لغذائهم.

والقمح الذى يزرع زراعة مكثفة فى الشرق الأوسط يختلف تماما عن تلك الحشائش التى كان الإنسان يجمع حبوبها، بل أن القمح الذى يزرع فى أوروبا وأمريكا يختلف عن قمح الشرق الأوسط فقد طور العلماء هناك أنواعا مرتفعة الساق حتى يمكن التعامل معها بآلات الحصد، وإنتاجها من السنابل أضعاف مثيلاتها من أنواع الشرق الأوسط. وقد ولدت هذه الأنواع بحيث تقاوم أمراض القمح مثل الصدأ أو العفن. ورغم أن هذه الأمراض تطور نفسها عاما بعد عام بحيث يمكنها إصابة الأنواع الموجودة، إلا أن العلماء تغلبوا على هذا أيضا بأن اصبحوا يغيروا ازلأنواع المزروعة من القمح مرة كل عشر سنوات حتى لا يصيبها الصدأ أو العفن.

وهكذا، بالعلم، أمكن زراعة ملايين الأطنان من الحبوب ذات القيمة الغذائية العالية.

ومثل ما فعل مع النبات، غير الإنسان برغبته وتخطيطه الكثير من الخواص الوراثية لما حوله من حيوانات. وقد كان من أهم ما حققه حديثا فى هذا المجال هو «استناس» أو «تدجين» أنواع عديدة من الحيوانات البرية.

وأقرب مثال لعلمية التدجين هذه هو ما جرى لحيوان الرنة Rein-deer ريجيا بنجاح. وحيوان الرنة البرى حيوان ذكى قوى يستطيع المعيشة فى ظروف البرد القاسية، ويستخرج غذاءه من بين الثلوج فى أشد الأحوال قسوة وبرودة، له مزايا اقتصادية عديدة للإنسيان. ويتم تدجين هذا الحيوان بانتقاء الذكورالشابة الهادئة لتلقيح إناث القطيع، أما

الذكور العنيفة الهائجة الرافضة للتدجين - والتى كان لها فى الحياة البرية السبق والفوز فى عملية التلقيح - فإن الرعاة يقومون بإخصائها وهكذا يتم تحويل القطيع تدريجيا إلى قطيع هادئ مدجن.

وقد كان الماعز من أقدم ما دجن من الحيوانات، حيث يعود تدجين هذه الحيوانات إلى ما قبل ٩٠٠٠ سنة. ودجنت بعدها باقى أنواع الماشية المختلفة والحصان والحمار والجمل.

وفى عصر الصناعة استكملت عملية التهجين بتخطيط علمى دقيق، فقطعان البقر - وجميعها قصيرة الأرجل حيث لم تعد بحاجة للجرى - تربى حسب الغرض منها، بعضها لحلب اللبن وبعضها للحمها الممتاز. والديكة الرومية التى كانت برية فى أمريكا الوسطى أصبحت الآن تربى بالملايين فى مزارع خاصة على خط إنتاج سريع، والدجاج كان يقطن آسيا اصبح الآن ينتج فى كل بلاد العالم ببيئة وخواص وراثية تغيرت تمامعا كانت عليه. وسواء أكان الأمر يتعلق بالبقر أو الديكة الرومية أو غيرها من الحيوانات فإن التلقيح اطبيعى قد خرج تماما من العملية، والقاعدة هى عدم ترك الأمور للصدفة، وذلك باستعمال التلقيح الصناعى باستعمال السوائل المنوية لأجود الذكور المتاحة.

وهكذا، وكما تتغير خواص الحيوانات بتأثير الصراع فى البيئة الطبيعية الذى يؤدى إلى بقاء الأصلح والتطور للأفضل، كذلك يغير الإنسان فى عصر العلم هذه الخواص باختياره وبتطويرها لكى تساعد فى جعل الحياة الإنسانية اكثر سعادة.

ولعل قصة «الساموراى والكابوريا» من أجمل أدبيات نظرية التطور إذ توضح القصة بصورة جذابة اثر الانتقاء الطبيعى Natural selec-

tion أو الانتقاء الصناعى Artificial selection فى تغيير الخواص الوراثية للأحياء.

فمنذ سنوات طويلة كان يحكم اليابان إمبراطور صغير السن (٧سنوات) يدعى انتوكو وكان يدين له بالولاء مجموعة من الساموراى (الأمراء المقاتلين فى اليابان) تدعى الهايك Heike • وكان ينازعهم على قيادة اليابان مجموعة أخرى من الساموراى تدعى الجنكى Genki •

قامت معركة بحرية دموية بين المجموعتين فى بحر اليابان أمام مقاطعة «دانو اورا» انتهت بتحطيم الإمبراطور ومقاتليه من الساموری الهايك غرقا.

هذا عن الساموری. فماذا عن المابوريا؟

يعيش فى بحار مقاطعة «دانو اورا» نوع من الكابوريا ذو لحم شهى يحب سكان المقاطعة أكلة. وعلى ظهر هذه الكابوريا توجد نقوش ونتوات عشوائية اكتسبتها خلال ملايين من السنين لتتخفى بها فى قاع البحر فتزيد من فرص نجاتها من أعدائها الطبيعين.

وقد انتشرت بعد معركة الساموری أسطورة تزعم أن الساموری الهايك يجوبون قاع بحار اليابان فى انتظار معركة الانتقام على شكل كابوريا، ولذا فقد اعتاد صيادو الكابوريا، الذين كانوا موالين لساموری الهايك، على فحص النقوش والنتوءات الموجودة على ظهر ما يصطادون. فإذا وجدوا فيها أى تشابه بالوجه الآدمى، أعادوها إلى البحر فى الحال قبل موتها على اعتبار أنها أحد جنود الهايك.

وبهذا الانتقاء بدأت عملية تطويرية جديدة. فاكابوريا التى على ظهرها نتوءات تشبه وجه الساموري اى اصبح لها فرصة اكبر لتعيش وتتناسل وتتكاثر، كلما زاد التشابه العشوائى، كلما زادت فرص الحياة. أما الكابوريا التى لا يوجد على ظهرها مثل هذه النتوءات ففرصها اكثر للوصول إلى موائد المحبين للحم الكابوريا.

وهكذا ومع مرور الأجيال، أجيال الصيادين وأجيال الكابوريا، تكونت قبائل من هذا الحيوان تحمل على ظهرها نتوءات تشابه تماما وجه جنود الساموري وسميت لذلك كابوريا الهايك. كما يغير مربو الماشية والزراع بالانتقاء الصناعى المخطط الخواص الوراثية للغنم والماشية والقمح، غير صيادو دانو اورا فى اليابان بالانتقاء الصناعى غير المخطط الخواص الوراثية لكابوريا الهايك.

التطور البيولوجى

يقول ناعوم تشومسكى فى آخر مؤلفاته أن تقدم شعب من الشعوب يقاس بمدى تفهمه للتطور البيولوجى، ويعتقد كثير من المفكرين أنه إذا كانت الحقبة الماضية يمكن أن نعتبرها حقبة رقائق السيليكون Microchps (اللبنة الأساسية فى بناء الكومبيوتر) فإن الحقبة المقبلة هى حقبة العلوم البيولوجية (الهندسة الوراثية - البيوتكنولوجيا - البيولوجيا الجزيئية ... إلخ). ويعلم العلماء أن التطور البيولوجى يمثل الهيكل العلمى الصلب الذى تتكئ عليه كافة علوم البيولوجيا.

لم يعد التطور مجرد نظرية. فكل الدلائل تؤكد ولم توجد ظاهرة وادة تنفيه، واصبح موضعه من العلم مثل كروية الأرض ودور انها حول نفسها ودورانها حول الشمس واصبح من يرفضه كمن يرفض هذه الحقائق كلها.

وتكمن أهمية تفهم التطور البيولوجى فى أنه، إلى جانب قيمته العلمية المطلقة، يضع أساسا قويا للعديد من العلوم الهامة للبشرية مثل

العلوم الطبية - خصوصا فى مجالات التشريح وعلم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية، وعلوم اللغويات، والعلوم الاجتماعية، وعلم النفس والحفاظ على ا لبيئة.

وهناك آلاف من الظواهر - ظهر اغلبها بعد داروين - تؤ:د التطور البيولوجى ويكفى أن نرصد منها:

- أنه بدراسة الملايين من الحفريات، ورصد تاريخها بدقة (بدراسات الإشعاع الذرى) ثبت أن عمر الحياة على الكرة الأرضية يزيد عن ثلاثة بلايين (٣ آلاف مليون) سنة وأن هناك الملايين من الأنواع التى ظهرت ثم اختفت، وأن هناك أنواع لم تظهر إلا مؤخرا. لقد ظهرت الديناصورات منذ حوالى مائتى مليون عام واختفت منه حوالى سبعين مليون عام ولم يبقى منها إلا بعض النماذج الصغيرة مثل التمساح والاليجاتور ولم يتطور عنها ويبقى على سطح الأرض إلا الطيور. ولم تظهر الأحياء المشابهة للإنيسان (Humanoids) إلا منذ حوالى ٥ ملايين سنة. وقد ظهر الجنس الشرى كما نعرفه الآن Homo sapiens منذ حوالى مليون سنة بعد مراحل متعددة اختفت جميعا منها قرد الجنوب afarensis Austalopethicus ومنها الإنسان القادر على العمل Homo habilis، ومنها الإنسان الواقف Homo erectus. ولكل من هذه الكائنات نماذج حفرية مدروسة.

- إننا لا ينبغى أن نتعجب مما يمكن حدوثه فى ٥ آلاف مليون سنة ونحن نرى بأعيننا ما ندخله نحن البشر على الكائنات الحية: فالقمح الذى نأكله يختلف تماما عن القمح الذى وجد فى الطبيعة قبل ظهور الإنسان. بل يختلف عن القمح الذى كان موجودا منذ بضع عشرات من السنين، ونفس المقولة تسرى على الكلاب والخيل والبقر والغنم والخنازير التى يجرى «تطويرها» عاما بعد عام لتلائ احتياجاتنا.

- إنه قد ثبت حديثا أن الكائنات الحية بأجمعها تشترك فى احتوائها على شريط وراثى يتشابه فى مكوناتة وإن اختلف فى تفاصيله، وإن بكل كائن حى جهاز قادر على قراء؛ أى من هذه الشرائط. فالشجر والبكتريا والحيوانات المختلفة قادرة على قراءة الشريط الوراثى للإنسان. وقد أمكن تسخير هذه الظطاهرة فى تحويل نوع من البكتريا (E. coli) إلى كائنات منتجة للأنسولين البشرى. وهو الأنسولين الذى يستعمل الآن كبديل للأنسولين المحضر من بنكرياس الخنازير.

***

ومثل غيرها من النظريات التى غيرت المفاهيم فى تاريخ البشرية، لم يكن داروين أول من تحدث عن التطور. فقد كانت لفكرته جذور عديدة ولعل اقدم من تحدث عن التطور كان اناكسيمندر، صديق ورفيق طاليس (اقدم العلماء المعروفين) الذى عاش فى ايونيا (مجموعة من المدن والجزر كانت توجد على الشاطئ الغربى لآسيا الصغرى) منذ ألفين وخمسمائة عام. ثم أعاد الفكرة إلى الحياة العالم الفرنسى لامارك ١٧٤٤ - ١٨٢٩ (Jean Baptiste Lamarck) أحد أهم أساتذة علم الحيوان فى فرنسا أيام الثورة الفرنسية. ولكن نظرة لامارك للتطور بنيت على مفهوم غير علمى وهو أن الخواص المكتسبة من البيئة تورث للأبناء (مثال: الزراقة لا تجد غذاءا إلا على الشجر المرتفع فتمد رقبتها فتطول، فيولد أولادها برقبة طويلة).

ولد داروين Charles Roobert Darwin فى عام ١٨٠٩ وكان والده طبيبا وحاول أن يقنع ابنه بدراسة الطب أو الحقوق ولكنه فشل

والتحق ابنه بدراسة العلوم. وفى عام ١٨٣٢ اشترك داروين كباحث بيولوجى فى رحلة على مركب الأبحاث بيجل Beagle لدراسة مناطق أمريكا الجنوبية. وكانت أهم دراساته على مجموعة جزر تدعى جالاباجوس (Galapagos. أرسل داروين خلال رحلته التى استمرت لمدة خمس سنوات آلاف من النملذج المحفوظة والمحنطة وعكف بعد عودته على دراستها وكتابة أبحاث علمية عنها لمدة عشرين عاما. وفى عام ١٨٥٨ كتب العالم الفريد رسل والاس من الملايو مقالا صغيرا عن تطور الأ]ياء أرسله للنشر. وكان هذا المقال بمثابة خلاصة لكل الأفكار التى تردد داروين فى نشرها. فاتفق معه داروين، بناء على توصية الهيئات العلمية، على تأجيل نشر المقال شهور قليلة حتى ينتهى داروين من كتابة مؤلفة «أصل الأنواع».

بنى داروين نظريته على حقائق بسيطة:

- إن الأفراد من الأنواع المختلفة من الأحياء تختلف فيما بينها باختلاف ضئيلة.

- إن فرص الحياة والتكاثر و«البقاء تختلف باختلافات هذه الخواص (فى الحيوانات آكلة اللحوم الفر الأسرع عدوا له فرصة غذاء افضل) لهذا تحدث عملية «انتقاء طبيعى» لخواص معينة.

- إن تراكم هذه الخواص جيلا بعد جيل يؤدى إلى تغيرات ملموسة فى خواص الأحياء.

وكما يحدث لكثير من النظريات العلمية فقد سخرت النظرية فى بدء ظهورها لخدمة الغرب العنصرى، فاستعملها جاليتون ١٨٢٢ - ١٩١١

(Galton Franci ابن خالة داروين) للتحريض عل «تحسين» الجس البشر Eugenics) (بمقولات غر علمة وعنصرية ثم القضاء عليها تمام فى أوساط العلم الحقق.

ولعه من سخرية القدر أن الاتحاد السوفيت، الذى كان فترض فه أنه قلعة من قلاع العلم، قد تبين أيام ستالن نظرة لامارك الغر العلمة بناء ل توصة من أحد علمائه المقربن لستالين (ليسنكو) الذ اعتبر أن لامارك اقرب إل الإيديولوجة الماركسة من داروين - وكانت فترة مخجلة فى تاريخ العلم ف الاتحاد السوفييتى.

عندما تمر بالأمم المتقدمة أزمة تهدد رخاءها وأمنها، وعندما تستيقظ فى دولة متخلفة الرغبة ف تحقق التقدم والرفاهية لقومها، عندما حدث هذا فإن هذه الدول تبذل جهودا خارقة فى تدريس ما يطلق عليه اسم العلوم الأساسية لأبنائها (الرياضة، والكيماء، الفيزياء، علم الأحياء) وقد يكون أهم هذه العلوم فى الحقبة المقبلة هو علم الأحياء، ولابد لدراسة علم الأحياء من فهم التطور البيولوجى.

خواص العلم الصحيح

قدم الدكتور أحمد مستجير ترجمة ترجمة رائعة لكتاب بعنوان «عقل جديد لعالم جديد» يتحدث المؤلفان روبرت أورشتاتين وبول ايرليس فى الكتاب عن أزمة العقل عند الإنسان المعاصر، إذ أن مخ الإنسان وحواسه معدة إعدادا جيدا لتفادى الأخطار الآتية كرؤية حيوان مفترس مهاجم، أو رائحة لحم عفن، أو سخونة شئ ملتهب، أو طعم حمضى لمادة سامة. وقد كفل هذا العقل وهذه الحواس فى الماضى حماية كافية للجنس البشرى للتمكن من معيشة معقولة ولتوريث جيناته جيلا بعد جيل.

ويوضح المؤلفان أن هذا العقل وهذه الحواس لم تعد تفى بوظيفتها: فمن الممكن أن نتعاطى مئات من السموم التى تنتج فى المجتمع الصناعى الحديث دون أن نشعر بها. ومن الممكن أن نتعرض للعديد من الإشعاعات الضارة دون أن نهرب منها. ومن الممكن أن تتسمم أجسادنا، كما يحدث بالفعل الآن، بكميات قاتلة من المعادن الثقيلة ومبيدات الحشرات دو أن ننتبه إلى ذلك.

ويتحدث الكتاب عن ظاهرة تسمى «ظاهرة الضفدعة» فإنك إذا وضعت ضفدعة فجأة في ماء ساخن، فإنها تقفز هاربة. ولكن إذا وضعتها في ماء بارد ورفعت درجة الحرارة تدريجيا فإنها تبقى في مكانها حتي تموت. ولعل اقرب مثل مشابه لهذه الظاهرة بين البشر هو التسمم بأول أكسيد الكربون، فإن الإنسان المعرض له لا يشم له رائحة ولا يشعر بأى ألم وإنما يستسلم للنوم، فالإغماء، فالوفاة دون أى رد فعل.

إنه عامل جديد إذن يحتاج فيه الإنسان إلى عقل جديد وتفهم جديد. إنه عالم يحتاج لإنسان خاص يعرف ويتفهم هذه الأخطار وفى نفس الوقت فإنه يمنح البشرية فرصة لمعيشة كريمة وسعيدة لو تمكن الإنسان من تسخير وسائل العلم لمصلحته.

ونحن فى مصر نواجه مثل باقى سكان العالم هذا العالم الجديد. ويزيد من خطورة موقفنا أننا نجاور وحشا شريرا يخطط لمحاولة افتراسنا وأن هذا الوحش يملك ويصدر ويصنع فى مجال تكنولوجيا المعلومات ما يبلغ ٥٠ ـ ١٠٠ ضعف ما نملكة (الأهرام ٢٨ يناير). وأن نسبة العلماء (الحقيقيين) إلى السكان تبلغ مائة ضعف بالنسبة عندنا. وباختصار شديد، وكما يتفق أغلب المفكرين، فإن الطريق الأساسى لمواجهة هذه الأخطار يمر بالعلم ـ العلم بمعناه الحديث الذى يستعمله سكان العالم المتحضر وليس العلم بمعناه عندنا والذى نستعمله أحيانا فى الحديث عن ممارس التنجيم وممارسات الرقص فى الأفراح والموالد.

وكما ذكرنا سابقا، فإن العلمم الحقيقى يو اجه فى جميع أنحاء العالم بما يطلق عليه اسم «العلم الزائف». وإذا كانت البلاد المتقدمة تستطيع

أحيانا تحمل ترف هذه العلوم الزائفة فتصبح مصدر تسلية لها - حتى وإن نتج عنها انتحار عشرات من الشبان العاملين بالكمبيوتر فى محاولة للحاق بمراكب ففضائية تنتظر هم خلف الشمى فإننا فى سباقنا هنا نحو التقدم لمواجهة الخطر القادم لا نستطيع تحمل نفقات هذه التسلية.

وشعبنا الطيب الكريم يستطيع عادة التمييز بين العلم والعلم الزائف وله فى ذلك تراث من الأمثلة والحكم: «قالوا الجمل طلع النخلة - آدى الجمل وآدى النخلة»، وف يالأديان السماوية لنا ما يخص عن البعد عن هذا الدجل الكريه. ففى العهد القديم «لا يوجد فيكم من يتعامل مع العرافين ولا المنجمين ولا السحرة ولا من يصنع حجابا ولا من يتصل بالجن ولا من يستشير الموتى «(تثنية - ١٨: ١٠، ١١)، وفى القرآن الكريم» أم عندهم الغيب فهم يكتبون «(الطور ٤١)، «عالم الغيب فلا يظهر على غيبه أحدا» (الجن ٢٦).

ولكن الطامة الكبرى عندنا تكمن فى جانب من مثقفينا الذين أنحدر جانب كبير منهم إلى جلسات تحضير الأرواح، واللجوء إلى «العمل» وقراءة الفنجان علاوة على اكتشافات مزعومة لعلاج الإيدز والروماتويد وفيروس سى.. وقد بلغت الأمور إلى درجة أن طبيب جراح قد زعم أن ماء صنبوره كفيل بعلاج جميع الأمراض.

* * *

ويدفعنا هذا هذا إلى التساؤل: كيف نميز بين العلم الحقيقى والعلم الزائف؟

فلنفرض أن جارك وهو أستاذ علم الطبيعة فى كلية العلوم قال لك فى سهرة «إنى قد حبست عفريت فى معملى وسأجرى عليه بعض الدراسات». فتسأله أن يريك إياه، فيقول لك «آسف لا يستطيع أحد سواى أن يراه». فتقترح عليه وضع أجهزة تقيس أى موجات كهرومغناطيسية أو لاسلكية أو حرارية تنتج عنه، فيقول لك «ولكن ليست له مثل هذه الموجات». ماذا يكون شعورك نحو «علم» جارك؟ هل ستقول لنفسك «ولم لا !؟» يختلف فلاسفة العلم فى تحديد بعض تعاريفه، ولكن أكثر التعاريف قبولا لدى الجانب الأكبر من هؤلاء الفلاسفة هو تعريف كارل بوبر «العلم هو ما يقبل التكذيب». وقد اغلق جارك الفيزيائى عليك كل أبواب التكذيب ولذلك فإن ما قاله يخرج من درائرة العلم.

العلم الحقيقى إذن هو ما يجتاز اختبار التكذيب. وتعتمد أغلب الأبحاث فى ميادين الطب الإكلينيكى على هذا المبدأ.

إذ يفترض أن النتائج الموجودة ناتجة عن الصدفة ويسمى هذا فى لغة البحث «فرض العدم Null Hypothesis» ثم يتم بعد ذلك إثبات نفى الفرض بتطبيق مبادئ الاستنتاج الإحصائى Statistical inference».

وليس هناك من يمكن أن يدعى أن «العلم» هو الوسيلة الوحيدة للمعرفة، وليس هناك من ينكر دور «الإيمان» فى المعرفة. فالبشرية بأجمعها تؤمن بدين أو بآخر والبشرية بأجمعها تؤمن بأن الابن يجب أن يوقر أباه وأمه، وأن الأم يجب أن تحافظ على جنينها وترضعه ولك البشر السوى يحب الحياة ويحب الوطن ويحب الأسرة، وهى كلها

مـجـالات أهم بكثير من مـجـالات المعرفة العلمية، ولكن هذ ا لا ينفى وجـود منطقـة مـتنامـيـة من المعرفـة يتـوقـف عليـهـا مـسـتـقـبلنا، منطقـة نسـتطيع أن يخـدم بهـا مـا نؤ من به من واجـبنا نحـو وطننا ومـواطنينا وأهلنا وأبنـائنا . ووسـيلتنا للمـعـرفـة فى هذه المنطقـة هى العلم ـ العلم الحقيقى لا العلم الزائف، العلم الذى يمكن أن يخضع لاختبار التكذيب.

ولكن هناك عقبة أخرى فى تمييز العلم الحقيقى:

فلنفترض أنك أردت أن تتفهم نظرية الكم Quantum mechanics فما هو الطريق إلى ذلك؟

إن على من يريد أن يفهم ـ مجرد أن يفهم ـ هذه النظرية، أن يدرس المقـررات الآتيـة: علم الحـسـاب، هندسـة أقليـدس، الجـبـر، التـفـاضل والتكامل، المعـادلات الحـدية Vector Calculus .. وهى دراسـة تتطلب عملا جـادا لمدة حـو الى ١٥ عـامـا ولعل هذا هو الاسبب الأساسى فى فش محـاولات تبسيط علوم الفيزياء وتحـبيبها للناس. ولنفترض أن هناك من عـرض عليك الانضمـام إلى جـمـعـية «التـأمل الروحـى الشـاروجى» وهى جمعية خيالية أنشأها الدكتور «شاروج» المتخصص فى «المجالات الحيوية والمغناطيسية الروحيـة الإشعاعية». فإذا أبديت اهتماما وسألت عن تفسير ذلك فقيل لك أنك تحتاج إلى مراحل فى ١٥ سنة لتفهمنا. فما الفرق بين نظرية الكم ونظرية «شاورج»؟

الفوارق عديدة واضحـة: فلنظرية الكم نتائج تطبيقية يعرفـها الجميع. منهـا التنبـؤ بخطوط امـتـصـاص العناصـر المخـتلفة للضـوء Atomic ab- sorptiom وهو تكنيك يسـتـعـمل فى اصـغـر مـعـامل التـحـاليل الطبـيـة والزراعيـة، ومنها خـواص أشباه المواصلات وهو ما يستعمل فى أجـهزة

المعلومات، ومنها أشعة الليزر التى تستعمل فى الطب وفى الحرب. لقد نجح كل ما تنبأت به النظرية. كما وقد نجحت أيضا معادلات ماكسويل، التى لا يستطيع تفهمها إلا علماء الرياضة، فى وضع أسس اختراع الرادار والتليفزيون. وهذا ينطبق أيضاا على نظريات كبلر ونيوتن وآينشتين التى اصبح المتمكنون منها بفضلها قادرين على إرسال صاروخ إلى كوكب المريخ. وهذا ينطبق أيضا على دراسات العوامل الوراثية التى وضعت أسس الهندسة الوراثية التى تعالج مريض السكر بالأنسولين المصنوع بواسطتها الآن.

وهناك فروق أخرى: فبينما يهاجم أنصار «شاورج» «المعارضين بضراوة» أنت جاى تتعلم ولا جاى تجادل «فإن العلم يطالب بالنقد والحوار، فالعلم لا يعزل نفسه عن النقد الفلسفى ولا يدعى الانفراد بالحقيقة، وهو يحتوى على وسائل تصحيح نفسه فى داخله. وتكفى زيارة لحضور مناقشة رسالة دكتوراه أو ماجستير حيث يقف الباحث موقف الدفاع أمام المهاجمين لشرح أفكاره لمعرفة مدى قابلية العلم للنقد والتعديل.

ونستطيع أحيانا بالمنطق البسيط الكشف عن العلم الزائف: قال لى صديقى العالم أن هناك ظاهرة علمية تتعلق بتحريك الأشياء عن بعد (مضادة بذلك قواعد نيوتن عن الميكانيكا) وأن هذه الظاهرة مدروسة فى المعاهد. قلت لصديقى أن هذه المعاهد تضيع وقتها فيما لا طائل وراءه، فبدلا من إضاعة الوقت فى الدراسة، يمكن استعمال هذه الظاهرة فى أمكنة القمار بالروليت، وبدفعة صغيرة لبلية الروليت تمكن كسب الملايين فى ليلة، فإذا كان الأمر كذلك فإن كازينوهات الروليت

لابد أن تصنع جهازا لتغطية البلية لمنع هذه العملية، وبما أنها لم تفعل ذلك، فإن هذا يدل على كذب كالمدعين.

في فيلم «أضواء المسرح» لشارلي شابلين، يقول لربيبته «إنني متأكد أن السيد».. وزوجته اللذين يدعيان المقدرة على الاتصال عن بعد Tel- epathy كاذبان» . فسألته ربيبته «كيف هذا؟» فقال لها «لقد رأيته يرسل لها برقية!!!»

مزيد من خواص العلم الصحيح

لو أن كائنا من الفضاء الخارجى وصل إلى الأرض ونظر فيما نقدمه لأبنائنا على قنوات التليفزيون والراديو وفى الأفلام السينمائية وعلى صفحات الجرائد والمجلات والكتب لاقتنع بأننا قد انتوينا أن نعلمهم السطحية والجهل والتعصب الأعمى والغباء وكراهية العلم بل والعقل جميعه. فإذا واظبنا عل يما نفعل فهذا ما سوف نحصل عليه.

ولنتصور سويا أى مجتمع سنحصل عليه لو أننا أعط ينا العلم ما يستحقه من وسائل الأعلام والثقافة عندنا. فالعلم هو الطريق الأساسى للتخلص من الفقر والمرض، وهو المنبه الأساسى لأخطار البيئة، وهو الذى يعلمنا أصل الأشياء وكيف تحل المشاكل.

وليس حبنا ودفاعنا عن العلم عبادة لإله جديد - حاشا الله ، فالعلم نفسه عن النقد الفلسفى ولا يزعم الافتراء باحتكار الحقيقة. بل والعلم يتمتع بوسائل تصحيح داخلية تسمح له بتصحيح اتجاهه باستمرار.

ولكن هذا التصحيح لا ينفى كما يدعى البعض وجود الحقيقة الموضوعية.

ولنأخذ مثالا واضحا:

ترتبط القوانين الثلاثة لحركة الكواكب فى أفلاكها باسم يوهانس كبلر الذى اخضع بها علم الفلك لعلوم الطبيعة منذ ٤٠٠ عام، وترتبط قوانين الحركة وقانون علاقة قوى الجاذبية بمقلوب مربع المسافة باسم اسحق نيوتن الذى وضعها منذ ٣٠٠ عام، فإذا كنا بعد مرور هذا الزمن نستعمل هذه القوانين فى إطلاق صواريخ تصل بدقة إلى أهدافها من الكواكب على بعد ملايين من الكيلومترات، فإنه من الواضح أن كبلر ونيو تن كانوا يقولون الحقيقة. نعم فى السرعات المرتفعة جدا (الأقرب إلى سرعة الضوء تتحطم فيزياء نيوتن وتخضع الأشياء المتحركة لقوانين آينشتين، ولكن هذا لا يلغى وإنما يضيف إلى نيوتن.

وللعلم الجيد خواص هامة:

ففى العلم نبدأ بالظواهر أو المشاهدات أو نتائج التجارب، وإن واجه كلا منها بالحقائق المعروفة، ثم نحاول أن نعمل العقل فى تفسيرها. ولقد كان الخطأ الأساسى لأرسطو هو السير فى عكس هذا الطريق. فقد حدد أرسطو عدد أسنان المرأة دون أن يفتح فم امرأة. فبما أن أهم الآلهة من الذكور، فان المرأة أقل من الرجل وبما أن المرأة أقل من الرجل، فلابد أن أسنانها أقل. ووضع أرسطو نظرياته فى الفلك وهو جالس فى غرفته: فبما أن الأرض هى مقر الآلهة فلابد أنها هى مركز الكون. والدخان والنار مكانهما الطبيعى فى السماء ولذا يصعدان إلى السماء. والأحجار مكانها الطبيعى هو الأرض ولذا تعود إلى الأرض إذا

قذفت من أعلى. وهكذا وضع أرسطو الفكر قبل المشاهدة فوصل إلى طريق خاطئ.

العلم إذن يبدأ بالظاهرة، وهو يتمسك بأهمية صحة المشاهدة، ثم يقدم تفسيرات لها. وهو فى مجال التفسيرات يشجع وجهات النظر المتباينة ولا يتبنى أيا منها لمجرد إنها صدرت من حجة فى الموضوع. وعند وجود تفسيرين لنفس المشاهدة، يطبق عليهما ما يطلق عليه اسم موسى اوكام Occam's razor : «إذا تساوى تفسيران فى قيمتهما فإنه يؤخذ بالتفسير الأيسط». ولعل أهم شروط التفسير المقبول هو أولا يوجد إطلاقا ما يناقضه، وثانيا أن تتوفر معه إمكانية التكذيب. فبدون توفر هذه الإمككانية يخرج هذا التفسير من دائرة العلم.

ويتميز العلم الصحيح بالقياس واستعمال الرياضيات فالحقائق والعيوب التى قد لا تكون واضحة كيفيا يمكن أن تتضح كميا. وفى مجالات العلوم الإنسانية والبيولوجية يصبح لعلم الاستنتاج الإحصائى Statistical inference الذى يعتمد كثيرا على قوانين الاحتمالات Laws of Probability دورا أساسيا فى استخراج الحقائق. ويكفى أن نتذكر أن معلوماتنا عن أضرار التدخين قد قدمها لنا عالم إحصاء.

وتتطلب قراءة الإحصاءات والرياضيات عقلا ناقدا ذكيا. فلم يكن ايزنهاور ذكيا حينما فزع عندما اكتشف أن «ذكاء نصف الأمريكيين أقل من متوسط الذكاء فى أمريكا». ولابد أن تكون الأرقام مستمدة من أعداد كبيرة عشوائية، ويتضح هذا من مقولة «يزعم بعض الناس أن كل خمسة أفراد من سكان الأرض أحدهم صينى - وهذا خطأ واضح فأنا شخصيا اعرف مائة شخص ليس بينهم صينى واحد».

كما ينبغى التمييز بين السببية والارتباط المباشر، والارتباط غير المباشر. فلو درسنا عدد الحيتان فى المحيطات فى المائة عام الماضية، لاكتشفنا أن لها علاقة عكسية بعدد أقراص منع الحمل المستعملة يقل عدد الحيتان فى الحيطات. ولا يدل هذا طبعا كما قد يبدو للدارس الساذج على علاقة سببية بين عدد الحيتان واستهلاك أقراص منع الحمل.

وتتطلب شروط المشاهدة الموضوعية نماذج إرشاديةparadigms مختلفة فى ميادين العلم المتعددة ، ففى مجال البحوث السريرية (الاكلينيكية) تستعمل أساليب « التعميمة» (Blind) أو أساليب « التعمية المزدوجة» (Double blind).

ففى تجربة تأثيرعقار مثلا تعطى مجموعةمن المرضى العقار وتعطى المجموعة الاخرى «دمى » placebo

مشابهة للعقار ولكنها لاتحتوى على المادة الفعالة دون أن يعرف المريض أى الحبوب يتعاطاه لالغاء عامل الاثر النفسى على المريض عند التقييم .

وفى تجارب « التعمية المزدوجة» لايعرف الطبيب الذى سيقيم أثر العلاج إذا كان المريض قد تعاطى العلاج أم الدمية ، إنما يعرف ذلك الطبيب المشرف على البحث ، وبذا يلغى أيضا الاثر النفسى على الطبيب الذى يقيم الاستجابة •

وللحوارات العلمية تقاليد خاصة: فالمهاجمة على مقولة ما تكون على المقولة وليس على قائلها. وتأكيد مقولة ما يكون بمحتواها وليس بمن يقولها . وكذلك يرفض الحوار العلمى الزعم بأن « ما لم يثبت كذبه

يثبت صدقه ، كذلك يرفض الحوار العلمى استبعاد حلول الوسط (الزوج لزوجته الطبيبة ، أولادك أم عيادتك؟،)

ويجتاز العلم قبل إجازته مستويات متعددة من الحوار والنقاش والنقد حتى يصل فى النهاية إلى المحكمين فى المجلات العلمية الراقية التى يساعد النشر فيها على الحصول على الألقاب العلمية ٠

الطب والعلم

كما قلنا مرارا، يواجه كل علم حقيقى علم زائف Pseudo - Science ويمثل العلم الزائف أحد المصادر الهامة للخرافة فى العصر الحديث. وكما يواجه علمم الفلك بالمنجمين، يواجه علم الفارماكلوجى بالعطارين والعشابين والمعالجين بالأحجية والتعاويذ.

وعلى الفارماكولوجى هو علم الأدوية: فعاليتها وسموميتها. وللجانب الأكبر مما نستعمله الآن من أدوية أصول بيولوجية نباتية أو حيوانية. والقائمة طويلة تشمل الاسبرين والكينيين وأدوية القلب القديمة والمضادات الحيوية والهرمونات، فلكل من هذه الأدوية أصول بيولوجية. ولكن ما نتعاطاه من أدوية فى العصر الحديث قد مر خلال «مفرمة» العلم والدراسة النقدية الحازمة والحاسمة لعلم الفارماكولوجى. نعم قد تحدث أخطاء ولكن آلية التصحيح فى العلم سريعة وباترة.

وتقوم هذه «المفرمة» بخطوات أساسية فى تحديد ما نتعاطاه من دواء. فهى:

أولا - تقوم بعزل المادة الفعالة وفصلها عما عداها من مواد أخرى قد يكون بعضها ساما.

ثانيا - تقوم بمعايرة هذه المادة الفعالة. فالمادة الفعالة فى عشب من قليوب تختلف كميا وأحيانا نوعيا عن المادة الفعالة فى العشب نفسه الوارد من أسوان.

ثالثا - تقوم بدراسة سمومية هذه المادة الفعالة نفسها. أن أغلب المواد الفعالة الموجودة بالنباتات الطبية يصنعها النبات للدفاع عن نفسه ضد المعتدين. وللكثير من النباتات الطبية أثر ضار إذا لم تستعمل بعناية. حتى العرقسوس الذى يستعمل أحيانا كمهدئ للمعدة يؤدى استعماله إلى احتفاظ الجسم بكميات كبيرة من عنصر الصوديوم مما قد يؤدى بالتالى إلى الاستسقاء وارتفاع ضغط الدم والوفاة.

رابعا - تقوم بدراسة فعالية الدواء. ودراسة الفعالية فى مجال الطب عملية فى منتهى الصعوبة، وتحتاج إلى معرفة بشروط تطبيق المنهج العلمى على الدراسة باتباع شروط «النموذج الإرشادى» Paradigm للبحث الطبى الإكلينيكى وتحتاج إلى دراسة واسعة بعلم «الاستنتاج الإحصائى» Statistical inference ورياضيات التفاضل والتكامل وقوانين الاحتمالات.

وبتبسيط - أرجو ألا يكون مخلا - فإن شفاء مريض بعد استعمال دواء لمدة أسبوع يعنى أحد فروض منطقية عديدة منها

أ - قد تكون المسألة مصادفة.

ب - قد يكون الشفاء نتيجة لما لاقاه المريض تحت الدراسة من عناية أثناء فترة التجربة.

ج - قد يكون من طبيعة المرض الشفاء بعد أسبوع.

د - قد يكون من كبيعة المرض الشفاء بعد يومين وأن الذى أجل الشفاء هو استعمال الدواء.

هـ- قد يكون فى الدواء الشفاء.

وعلاوة على هذا كله، فقد يتلو الشفاء إصابة المريض بسرطان بعد سنتين. وكل هذا يجب أن يدرس فى ظل اتفاقية هامة هى هلسنكى لإجراء تجارب على البشر، وهى الاتفاقية التى تم توقيعها بعد محاكمات نورمبرج الشهيرة التى ثبت فيها أن أطباء النازى كانوا يجرون تجارب على المعتقلين.

خامسا - ويتلو هذه العمليات محاولة تصنيع مواد مشابهة للمادة البيولوجية وإن كانت أفضل فى الفعالية، وأوضح مثال لذلك ما حدث مع البنسلين: فقد كانت المادة الأصلية لها مدى قصير الفاعلية فى الجسم (٣ ساعات) ضعيفة المجال للفاعلية - أى ذات تأثير على عدد ضئيل من أنواع الميكروبات ولابد من إعطائها حقنا لأنها «تهضم» بعصائر المعدة. ولكن أمكن تخليق أنواع طويلة المفعول وأخرى يمكن تعاطيها بالفم. وأمكن أيضا تخليق أنواع لها فعالية على بكتريا لا يقتلها البنسلين الطبيعى. ولقد كان المصدر الأساسى لما يتعاطاه مرضى السكر من أنسولين هو بنكرياس الخنازير ولكن أمكن الآن باستعمال الهندسة

الوراثية تصنيع أنسولين بشرى يتوفر الآن فى الأسواق ويتفوق فى فعاليته عن أنسولين الخنازير.

هذه - وغيرها - هى خطوات تحويل العشب الطبى إلى دواء، وهى خطوات تتطلب الاستعانة بالمعرفة العميقة لعلماء الرياضة والكيمياء وعلم وظائف الأعضاء والفيزياء والنبات والحيوان والفارماكولوجى. وهذا هو الفرق بين الأعشاب والأدوية هل من المعقول، مهما كانت الحجج، أن نتنازل عن كل هذه المعرفة الإنسانية؟ هل من المعقول أن نطالب بالعودة إلى الانتقال بالحمير نظرا لانتشار حوادث السيارات.

ولكن ما هى أضرار التنازل عن العلم والاكتفاء بالعودة إلى الطبيعة وبطب الأعشاب؟

بداية فلا مانع إطلاقا من بعض الاستعمالات البسيطة للأعشاب: فنحن جميعا قد نعالج الصداع بالقهوة والشاى ونعالج المغص البسيط بفنجان نعناع. أما أكثر من ذلك فهو كارثة: فالعشب يعطى المريض إحساسا كاذبا بالعلاج والأمان. والأم التى تعالج أبنها المريض بالسعال بورق الجوافة وينتابها الشعور بأنها قد أدت واجبها نحو ابنها المريض، قد تتسبب فى وفاته بالتهاب رئوى كان من الممك شفاؤه بمضاد حيوى لو إنها أدت واجبها نحوه. والأسرة التى تعالج أبنها المصاب التهاب فى الحنجرة بشراب ساخن قد تتسبب فى إصابة قلب الطفل بروماتزم القلب الذى يحطم صماماته، أو أن تصاب الكلى بالالتهاب الذى يؤدى إلى الفشل الكلوى.

ولكن حتى هذا رغم خطورته، ليس أخطر ما فى الموضوع. إن هذا الأسلوب فى التعامل مع الواقع بالدعوة إلى ازدراء العلم والعودة إلى

الكتب الصفراء هو بمتابة كارثة على دولة تواجه ما نواجهه تاريخيا وجغرافيا، فنحن تاريخيا نواجه القرن الحادى والعشرين ونحن جغرافيا نواجه وحشا مفترسا مسلحا بالعلم الحديث، تبلغ فيه نسبة العلماء إلى السكان مائة ضعف النسبة عندنا وهو يضع نصب عينيه محاولة التهامنا فى المستقبل.

* * *

وتمتد كراهية العلم وازدراءه وحب الخرافة وتوقيرها إلى آفاق عديدة فمن العلاج من لبن بقرة يشفى الأمراض أجمع، إلى ماء فى صنبور طبيب جراح له مفعول ساحر فى الشفاء، إلى طحلب فى الشاى له مفعول فى العلاج، إلى آخر هذه القائمة من أساليب العلاج الخرافية. بل ووصل هذا الأسلوب إلى أكبر المراكز العلمية، حيث زعم مركز للبحث العلمى اكتشاف أعشاب تشفى فيروسات.

ولعل أكثر هذه الأساليب انتشارا ما يدعى الانتساب إلى الدين ففى عام ١٨٥٨ زعمت فتاة رؤية العذراء مريم فى مدينة تدعى لورد بفرنسا. وقد زار هذا المكان منذ هذا التاريخ ما يربو على مائة مليون مريض لكافة الأمراض التى تصيب البشر من السل والأورام والرمد والنزلات المعوية.. ونشرت عشرات الآلاف من القصص عن شفاء مزعوم معجزة. ولكن الكنيسة الكاثوليكية رفضت هذه المعجزات إلا فى ٦٥ حالة: أى أن نسبة الشفاء تصل إلى حوالى واحد فى المليونين. فإذا انتقلنا إلى ميدان السرطان، فإن الصورة تصبح أوضح: إذ يعرف علماء الأورام أن هناك نسبة معينة من الشفاء التلقائى تتراوح بين واحد فى المائة ألف إلى واحد فى العشرة آلاف. فإذا قارنا هذا بنسبة الشفاء من

السرطان فى لورد لاكتشفنا أن بقاء المريض فى منزله يحقق نتيجة أفضل من مشقة الذهاب إلى لورد. وهو على كل حال ما كلنا ننتظره حقيقة. وعلاوة على هذه الأرقام الدامغة، فإن معجزات لورد ومعجزات غيرها من المعالجين بالدجل لم تشمل أبدا حالة واحدة لنمو عضو جديد بدلا من عضو مبتور. وهو شئ أقل إعجازا من بعض العلاجات المدعاة.

نعم. من الممكن قبول بعض الحكايات الوجدانية الخرافية فى المجتمع. ولكن أن يصل الأمر إلى أن تقدم عشرات من رسائل الماجستير والدكتوراه وأوراق الترقية فى اللجان الدائمة عن العسل الأبيض وحبة البركة، فهذه كارثة وهذا إفلاس وهذا كسل . وقد نشرت المراجع العالمية الطبية تقريرين هامين يوضح الأول أن غذاء الملكات يحتوى على كميات كبيرة من حبوب اللقاح التى قد تسببت فى بعض حالات الوفاة من الحساسية لها. وتوضح الثانى أن العسل الأبيض اذا لم يستعمل كما هو وإذا خفف بالماء فإنه يؤدى إلى زيادة النمو الميكروبى.

أن عودة الطب إلى امبيريقية ما قبل هيروفيليس (٣٣٠ ق.م) كارثة لا تهدد أنظمة العلاج فقط إنما تهدد مستقبلنا واختيارنا بين العلم والخرافة.

● سمير حنا صادق

ـ أستاذ متفرغ بكلية طب جامعة عين شمس.

ـ الرئيس الأسبق لأقسام الباثولوجيا الإكلينيكية بكلية طب جامعة عين شمس.

ـ عضو لجنة الثقافة العلمية بالمجلس الأعلى للثقافة.

ـ فاز كتابه «عصر العلم» بجائزة أحسن كتاب عن العلم، فى المعرض السنوى، فى اليوبيل الفضى للهيئة المصرية العامة للكتاب.

ـ عضو شعبة الخدمات الصحية والسكان بالمجالس القومية المتخصصة.

● كتب أخرى للمؤلف

١ ـ عصر العلم ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ ١٩٩٣.

٢ ـ رحيق السنين ـ كتاب الأهالى رقم ٥٥ ـ يناير ١٩٦٦.

٣ ـ رحلة البيجل ـ المجلس الأعلى للثقافة ـ ١٩٩٧.

٤ ـ العلم فى مكتبة الإسكندرية ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ ١٩٩٨.

٥ ـ بين العلم والدجل ـ مكتبة الأسرة ـ الهيئة العامة الكتاب ـ ١٩٩٨.

٦ـ عبق العلم ـ المجلس الأعلى للثقافة ـ ١٩٩٨.

٧ ـ هكذا تحدث كارل ساجان ـ قراءات فى كتب ثلاثة للعالم المشهور ـ سلسلة كراسات «عروض» ـ المكتبة الأكاديمية ـ ١٩٩٩.

فهـــرس

الصفحة

رقم الإيداع ٩٩/١١٧٦٤

I.S.B.N------------------------------

977 - 01- 6411 - 9

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب



مجلة الأرض والسماوات

المعرفة حق لكل مواطن وليس للمعرفة سقف ولا حدود ولاموعد تبدأ عنده أو تنتهى إليه.. هكذا تواصل مكتبة الأسرة عامها السادس وتستمر فى تقديم أزهار المعرفة للجميع. للطفل ـ للشاب ـ للأسرة كلها. تجربة مصرية خالصة يعم فيضها ويشع نورها عبر الدنيا ويشهد لها العالم بالخصوصية ومازال الحلم يخطو ويكبر ويتعاظم ومازلت أحلم بكتاب لكل مواطن ومكتبة لكل أسرة... وأنى لأرى ثمار هذه التجربة يانعة مزدهرة تشهد بأن مصر كانت ومازالت وستظل وطن الفكر المتحرر والفن المبدع والحضارة المتجددة.

سوزان مبارك

مكتبة الأسرة

مهرجان القراءة للجميع 1999



١٢٥ قرشاً